

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS



**TESIS PARA OBTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**“DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA
MEJORAR EL ANALISIS DE INFORMACION DEL PROCESO DE
HOSPITALIZACIÓN DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO”**

Área de investigación:

GESTIÓN DE DATOS Y DE INFORMACIÓN

Autor(es):

Br. CHRISTIAN JESUS ZAGASTIZABAL RUIZ

Jurado Evaluador:

Presidente: Cueva Chávez, Walter Manuel

Secretario: Abanto Cabrera, Heber Gerson

Vocal: Meléndez Revilla, Karla Vanessa

Asesor:

Ms. Agustín Eduardo Ullón Ramirez

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1198-1855>

**TRUJILLO – PERÚ
2021**

Fecha de sustentación: 2021/08/12

**“DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS PARA MEJORAR EL ANALISIS DE INFORMACION
DEL PROCESO DE HOSPITALIZACIÓN DEL HOSPITAL BELÉN DE
TRUJILLO”**

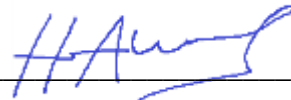
Elaborador por:



Br. Zagastizabal Ruiz Christian



Dr. Luis Vladimir Urrelo Huiman
Presidente
CIP: N° 88212



Ing. Heber Gerson Abanto Cabrera
Secretario
CIP: N° 106421



Ing. Karla Vanessa Meléndez Revilla
Vocal
CIP: N° 120097



Ing. Agustín Eduardo Ullón Ramírez
Asesor
CIP: 137602

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En conformidad con los requisitos estipulados en el reglamento de grados y Títulos de la universidad y el Reglamento Interno de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas ponemos a disposición el Trabajo de investigación titulado:

“DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA MEJORAR EL ANALISIS DE INFORMACION DEL PROCESO DE HOSPITALIZACIÓN DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO”.

El contenido del presente trabajo ha sido desarrollado tomando en cuenta el marco de referencia de los lineamientos establecidos por la Facultad de Ingeniería, la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, así como conocimientos que hemos adquirido durante nuestra formación profesional.

El autor.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera profesional y me dieron su apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

A dios por haberme dado la oportunidad de vivir y enseñarme lo bonito que puede ser la vida con las idas y venidas que pasa cada uno mientras pasa el tiempo.

Br. Zagastizabal Ruiz Christian

Agradecimiento

Un agradecimiento especial a las personas del Hospital Belén de Trujillo quienes me apoyaron y me brindaron todas las facilidades para obtener la información necesaria sobre la problemática, permitiendo de esta manera conocer lo indispensable para el desarrollo de la tesis.

Agradezco a mi asesor Ing. Agustín Ullón, por su apoyo y asesoría en el desarrollo y término del presente trabajo de tesis.

Y por supuesto a mi querida Universidad y a todas las autoridades, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

El autor.

RESUMEN

“DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA MEJORAR EL ANÁLISIS DE INFORMACION DEL PROCESO DE HOSPITALIZACIÓN DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO”.

Por:

Br. Zagastizabal Ruiz Christian Jesús

El presente trabajo de tesis se enfoca en el problema que existe en el Hospital Belén de Trujillo, en donde la información brindada por su sistema transaccional SIGALENPLUS para sus diferentes servicios es limitada, no dinámica y no brinda un buen soporte para la toma decisiones, por lo que se plantea como solución ante este problema planteando como objetivo principal.

“Desarrollar una solución de Inteligencia de Negocios para mejorar el análisis de información del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo” y para lograr este objetivo se basó en objetivos específicos como : Identificar los requisitos estratégicos del proceso en estudio, preparar el análisis y diseño dimensional, integrar fuentes de información aplicando servicios de ETL sobre la base dimensional, implementar cubos OLAP sobre la base dimensional y desarrollar la aplicación de inteligencia de negocios. Usando herramientas de inteligencia de negocio como S QL Server para creación de los cubos OLAP y la generación de reportes dinámicos como Power BI.

La solución planteada ofrece una gran ventaja para el análisis e información obteniendo los indicadores hospitalarios en tiempo real, optimizando el tiempo

de ejecución de las consultas, teniendo información oportuna y precisa para la gestión del proceso de hospitalización de acuerdo a lo solicitado.

ABSTRACT

“DEVELOPMENT OF A BUSINESS INTELLIGENCE SOLUTION TO IMPROVE THE ANALYSIS OF INFORMATION ON THE HOSPITALIZATION PROCESS OF THE BELÉN DE TRUJILLO HOSPITAL”.

By:

Br. Zagastizabal Ruiz Christian Jesús

This thesis work focuses on the problem that exists in the Hospital Belén de Trujillo, where the information provided by its transactional system SISGALENPLUS for its different services is limited, not dynamic and does not provide good support for decision-making, for what is proposed as a solution to this problem, posing as the main objective.

"Developing a Business Intelligence solution to improve the information analysis of the hospitalization process at Hospital Belén de Trujillo" and to achieve this objective was based on specific objectives such as: Identify the strategic requirements of the process under study, prepare the analysis and design dimensional, integrate information sources applying ETL services on a dimensional basis, implement OLAP cubes on a dimensional basis and develop the business intelligence application. Using business intelligence tools like S QL Server to create OLAP cubes and generate dynamic reports like Power BI.

The proposed solution offers a great advantage for the analysis and information obtaining the hospital indicators in real time, optimizing the execution time of

the consultations, having timely and precise information for the management of the hospitalization process according to the request.

1. INTRODUCCION	12
1.1. Planteamiento del Problema	12
1.2 Formulación del Problema	13
1.2. Formulación de la Hipótesis	13
1.3. Objetivos del Estudio	13
1.4. Justificación	14
2. MARCO TEORICO	14
2.1. Antecedentes De La Investigación	14
2.2. Definiciones	17
2.3. Metodología para el desarrollo del Proyecto	22
3. MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1. MATERIALES	24
3.1.1. Población	24
3.1.3.Unidad de análisis.....	24
3.2. METODO.....	24
3.2.1.Tipo de Investigación	24
3.2.2.Diseño de Investigación.....	24
3.2.3.Variables de Estudio y Operacionalización	24
3.3.4.TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	25
3.3.5.TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	25
4. RESULTADOS: APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA.....	26
4.1. JUSTIFICACION	26
4.2. PLANIFICACION	27
4.2.1. Evaluación de la Infraestructura del Hospital.....	27
4.2.2. Planificación del Proyecto.....	29
4.3. ANALISIS DEL NEGOCIO	30
4.3.1. Definición de los Requisitos del Proyecto.....	30

4.3.1.2. Requisitos Funcionales.....	32
4.4. DISEÑO.....	54
4.4.1. Base de Datos (Data Mart).....	54
4.4.2. ETL.....	55
4.5. CONSTRUCCION.....	57
4.5.1 CONSTRUCCION DE LAS TABLAS DEL DATA MART.....	57
4.5.2. PROCESO ETL.....	59
4.5.3.ELABORACION DEL CUBO.....	72
4.6. GENERACION DE REPORTES.....	81
5. DISCUSION DE RESULTADOS.....	88
5.1 MANERA PRESENCIAL.....	88
5.2 DISEÑO PRE EXPERIMENTAL PRE PRUEBA Y POST PRUEBA.....	89
5.2.1. Cálculo de los indicadores de la hipótesis.....	89
5.2.2. Aplicación del Rango de valoración de los indicadores de la hipótesis.....	90
5.2.3. Análisis estadístico para la prueba presencial de la hipótesis.....	91
5.3. CUADRO DE LA COMPARACIÓN DE TIEMPO DE DEMORA EN LA EJECUCIÓN DE LAS CONSULTAS.....	96
6. CONCLUSIONES.....	99
7. RECOMENDACIONES.....	100
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	102
9. ANEXOS.....	105
FOTOS E IMÁGENES.....	105
CUESTIONARIO DIRIGIDO: Director Salud – Director Planificación.....	113

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	25
Tabla 2: Personal del Proyecto	30
Tabla 3: Usuarios del Data Warehouse.....	31
Tabla 4. Tabla de Valoración.....	89
Tabla 5: Evaluación de los indicadores de la hipótesis.....	91
Tabla 6. Director Hospital – Director de Planificación	113

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Organigrama Hospital Belén de Trujillo	27
Fig. 2. Base de Datos transaccional.....	46
Fig. 3. Data Mart completo	54
Fig. 4. ETL Esquema General	56
Fig. 5. Esquema general ETL	62
Fig. 6. Configuración de Dimensión Paciente	64
Fig. 7. Configurando Conexiones para HechoIngresos	68
Fig. 8. ETL Ejecutado Exitosamente	72
Fig. 9. Vista de la Conexión en el Cubo	75
Fig. 10. Preparando la Dimensión Tiempo	76
Fig. 11. Elección de tablas hechos	77
Fig. 12. Medidas de las tablas Hecho	77
Fig. 13. Selección de Dimensiones	78
Fig. 14. Esquema del Cubo	79
Fig. 15. Configurando Dimensión Tiempo	80
Fig. 16. Visualizando Datos del Cubo	80
Fig. 17. Interfaz inicial	82
Fig. 18. Interfaz de Ingresos	83
Fig. 19. Interfaz Adicional de Ingresos	84
Fig. 20. Interfaz de Capacidad	85
Fig. 21. Interfaz de Egresos	86
Fig. 22. Diagrama de Despliegue.....	87

1. INTRODUCCION

1.1.Planteamiento del Problema

En general las personas están expuestas, en su vida cotidiana, a posibles problemas de salud, los mismos que los pueden llevar a que puedan ser atendidas en un centro hospitalario, dependiendo de la gravedad del caso que se presente.

Anualmente se producen 134 millones de incidentes adversos por una atención insegura en los hospitales de países de ingresos bajos y medios, lo que genera 2,6 millones de fallecimientos (OMS, 2019).

La Organización Panamericana de Salud, indica que los sistemas de información permiten identificar y comprender la complejidad del proceso y como los datos y ayudan en la toma de decisiones en la Salud de la población (OPS, 2018)

En Colombia, EPICRISIS (órgano el colegio médico), considera que un sistema de información en salud es una herramienta de alta rendimiento y permite evaluar la gestión sanitaria para tomar decisiones basadas en hechos directos y eliminar las suposiciones. Esta información permite el logro de metas establecidas y la mejora de la calidad de atención de salud (Barbosa, 2018).

En nuestro país CENTRUM, realiza un estudio y expresa su preocupación por que el sector de salud, pueda integrar la información a nivel nacional de una manera más eficiente e indica que se carece de información de la ciudadanía a fin, de que mediante el análisis de información se mejore el sector salud (CENTRUM, 2015).

En nuestro país se habla de una reforma de salud, pero para ello es necesario el conocer la información e indicadores de gestión tal como lo indica ComexPerú, que resalta un estudio de la Contraloría General, el 53.7% de incidencias quirúrgicas indica una focalización equivocada en la atención, por no tener información adicional para cruzar. Además, en emergencia el 68.8% de atenciones en el 2018 no eran emergencias. Resaltando la importancia del análisis de la información en el proceso de toma de decisiones (2020)

Frente a las estadísticas planteadas, es necesario que las instituciones de salud cuenten con información en el momento oportuno y en forma variada.

Actualmente, el hospital Belén de Trujillo, se encuentra con la necesidad de contar con información analítica para poder tomar decisiones, **como: pacientes hospitalizados, atenciones de emergencia, consultorios y otros que pueda ayudar a mejorar el análisis de la información la toma de decisiones para la parte gerencial, y que pueda explotar la información del SisGalenPlus que es el sistema transaccional**, esto es causado porque no se han establecido una base de datos de análisis en forma integral. **La parte gerencial obtiene reportes limitados y con mucha demora en la obtención de la información de gestión**, dado que no se atienden con la prontitud del caso. Lo cual no permite tomar decisiones oportunas y adicionalmente se tienen diferentes fuentes de información, algunas tomadas desde el sistema SisGalenPlus, que presenta información limitada, y otras que se preparan en hojas de cálculo. En resumen se puede mencionar los siguientes inconvenientes que están restringiendo la toma de decisiones de manera oportuna y confiable: demora en la elaboración y obtención de los reportes de gestión para toma decisiones, escasa información de indicadores de gestión para la toma de decisiones; limitada cantidad de reportes que permitan realizar un análisis más oportuno de la gestión hospitalaria y ayude a la toma de decisiones; número de horas excesivas para la preparación de los reportes para toma de decisiones y en general el nivel de satisfacción de los directivos responsables es muy bajo con respecto a la información para toma de decisiones y se requiere contar con una propuesta que brinde soporte a la toma de decisiones en el proceso de hospitalización de la institución.

1.2 Formulación del Problema

¿En qué medida el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios incide en el soporte en la toma de decisiones del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo?

1.2. Formulación de la Hipótesis

El desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios mejora el soporte en la toma de decisiones del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo.

1.3. Objetivos del Estudio

1.3.1. General

Desarrollar una solución de Inteligencia de Negocios para mejorar el soporte en la toma de decisiones del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo

1.3.2. Específico

- Identificar los requisitos estratégicos del proceso en estudio que sirvan como insumo para preparar el análisis dimensional respectivo.
- Preparar el análisis y diseño dimensional que permita diseñar la base datos dimensional que servirá de soporte a la toma de decisiones.
- Integrar fuentes de información aplicando servicios de ETL sobre la base dimensional a fin de gestionar datos para la toma de decisiones.
- Implementar cubos OLAP sobre la base dimensional, para que pueda mostrar información de toma de decisiones mediante aplicaciones de inteligencia de negocios.
- Desarrollar la aplicación de inteligencia de negocios que permita mostrar indicadores de gestión e información gráfica y tabular como soporte a la toma de decisiones.

1.4. Justificación

El proyecto se justifica de diferentes formas. Desde el punto de vista metodológico, se aplicarán las ya existentes que permitirán desarrollar la aplicación de inteligencia de negocios siguiendo las fases propuestas. Desde el punto de vista de social, ayudará a mejorar la gestión con los pacientes que lleguen al hospital, y se les pueda brindar una mejor atención de acuerdo a lo que requiera. Desde el punto de vista práctico se justifica, dado que la implementación permitirá agilizar la gestión del proceso de hospitalización al poder contar con información para toma de decisiones en forma oportuna y confiable.

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes De La Investigación

- Tenemos a (Londo Yachambáy, 2015) con su investigación:
“DESARROLLO DE UN BUSINESS INTELLIGENCE EN SOFTWARE

LIBRE, BASADO EN INDICADORES DE GESTIÓN, PARA UNA COORDINACIÓN DE SALUD”, buscó desarrollar de un Business Intelligence. El diseño de investigación fue preexperimental y se usaron técnicas de entrevistas y como instrumento el cuestionario el mismo que fue aplicado a los ejecutivos de la empresa de todas las unidades operativas que conforman la Coordinación Zonal de Salud. Se usó como metodología propuesta de Kimball. Se usó como herramienta para implementar a propuesta Pentaho; en donde se establecieron las interfaces identificadas en la etapa de requisitos y que permitieron ver y analizar distintas estadísticas y reportes de salud. Se concluye con una mejora de tiempos en la generación y obtención de los reportes estadísticos. Esta investigación permitirá conocer cómo se incorporaron los indicadores de gestión en el diseño de Inteligencia de Negocios.

- La investigación de (Carrasco, y otros, 2015) titulada “IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN EL ÁREA DE SERVICIOS HOSPITALARIOS DEL HOSPITAL SAN JOSÉ” buscó como objetivo implementar inteligencia de negocios del área de servicios hospitalarios; presenta relevante información, permitiendo un análisis inmediato y en tiempo real del proceso de negocios, y que permite a los mandos directrices la toma de decisiones en forma efectiva. Se aplicó como instrumento al cuestionario, usando S.A.F.E. (Simplifying Analysis for Everyone) como metodología. Su implementó con Qlikview, Se concluye que la propuesta permitió a las personas involucradas en poder acceder a una mayor cantidad de información, además de poder crearla. Este estudio permitirá el análisis de la información y su presentación a los mandos directivos.
- El caso de (Vargas Valderrama, 2016) en su tesis “Implementación de la inteligencia de negocios para mejorar la gestión del conocimiento para la toma de decisiones en la Entidad Pública Prestadora de Servicios de Salud de La Libertad” su objetivo principal fue busca una mejorar en la gestión del conocimiento al momento de tomar decisiones y asegurar que los indicadores sean evaluados a fin de determinar sus resultados respecto a las

metas establecidas y puede decidirse que rumbo tomar. Para identificar las necesidades analíticas del negocio, se recurrió a entrevistas con los ejecutivos. Se aplicó como instrumento al cuestionario y se usó la metodología de Ralph Kimball, en donde el modelado dimensiona aplicado permitió la toma de decisiones en los niveles jerárquicos involucrados que permitieron una mejora en resultados de indicadores establecidos. Luego de encuestar a los ejecutivos el grado de satisfacción alcanzado fue de 61.2%. Esta investigación permitirá validar la dimensión de la variable análisis de la información.

- La tesis de (Espíritu Isidro, 2017) titulada “Inteligencia de negocios en la gestión del conocimiento del área de informática del servicio de traumatología del Hospital Arzobispo Loayza” buscó ver cómo influye la inteligencia de negocios en el área de traumatología, usó como instrumento la encuesta a los mandos directivos del área, aplicando el Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento y la validez se realizó con juicio de expertos. En cuanto a la metodología evaluada se trabajó con Kimball e Inmon. Se mejoraron los tiempos en las reuniones al contar con la información suficiente para las reuniones, mejorando de 3 horas a 2 horas, lo cual significó una mejora en 33% del tiempo. Esta investigación permitirá organizar la información del proceso de hospitalización en base al proceso de la tesis en estudio.
- La tesis de (Martin, 2017) titulada “PROPUESTA DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA MEJORAR EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN LOS PROGRAMAS PRESUPUESTALES DEL HOSPITAL SANTA ROSA, 2016”. Tiene con finalidad conocer la importancia de la inteligencia de negocios en los establecimientos de salud y de descubrir nueva información a partir de la explotación de los datos. Se aplicó como metodología Hefesto, como herramienta de desarrollo Qlikview. Se concluyó, que aplicar una solución de Business Intelligence

en los establecimientos de salud genera una ventaja a los coordinadores o responsables en la toma de decisiones y reduce el tiempo de espera de los reportes de los programas presupuestales.

2.2. Definiciones

2.2.1. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

La Inteligencia de Negocios: (BI - Business Inteligienció) permite revelar información a parte del procesamiento de sus datos transaccionales y averiguar lo que ha pasado, explorando por qué sucedió. Con esta información se puede decidir el camino del negocio y mejorar el proceso de toma de decisiones. Muchas empresas cada vez apuestan por esta solución, países de Europa y Estados Unidos, y ahora también los de América Latina (IBM, 2017)

La toma de decisiones es un proceso de evaluación y elección, de una opción determinada a partir de una gran cantidad de posibilidades y variables de escenario, a fin de resolver una situación determinada, de diferentes realidades y aplicar la estrategia más adecuada (ESAN, 2016)

Entre los beneficios que brinda una solución de inteligencia de negocios tenemos:

- Elevar ganancias con el análisis efectuado
- Generar insights de negocio
- Descubrir nuevos retos
- Incrementar satisfacción del cliente

Al preparar o elegir la implementación de una solución BI, debe tomar en cuenta:

- Evaluar procesos existentes y herramientas usadas.
- Buscar una solución que le permita una autogeneración de reportes y se fácil de usar.

- El modelo debe contemplar al análisis de lo que está sucediendo, y que le permita llegar al por qué.
- Tenga como alternativa diferentes plataformas desde locales hasta escalables en la nube de acuerdo a su presupuesto.

Fases del proceso de BI



FIGURA 1. FASES DE BI
Fuente: (Bernabeu, 2014)

Inteligencia de Negocios: Permite revelar información a parte del procesamiento de sus datos transaccionales y averiguar lo que ha pasado, explorando por qué sucedió. Con esta información se puede decidir el camino del negocio y mejorar el proceso de toma de decisiones. Muchas empresas cada vez apuestan por esta solución, países de Europa y Estados Unidos, y ahora también los de América Latina (IBM, 2017).

2.2.2. Data Warehouse

Es una base de datos corporativa en la que se integra información depurada de las diversas fuentes que hay en la organización, y está conformada por tablas hechos y tablas dimensionales (Ramos, 2013).

2.2.3. ETL (Extrear, Transformar y Cargar)

Según (Powerdata, 2017) los procesos ETL constituyen parte de la integración de datos, cumplen un papel primordial en la inteligencia de negocios, toda vez

que permiten leer datos de las bases transaccionales, transformar los datos para poder cargarlos dentro de los almacenes de toma de decisiones como los data mart o datawarehouse

2.2.4. INDICADORES DE GESTION (KPI)

Para (Camejo, 2012) los indicadores de gestión (Key Performance Indicator: KPI) permiten conocer el avance de una estrategia y objetivo que la empresa se ha trazado. A partir de ella se pueden realizar acciones inmediatas y los correctivos necesarios. Reúnen las siguientes características:

- Son determinada por la alta gerencia.
- Se diseñan para ser replicados en forma de cascada de toda la empresa.
- Indican un estado de lo que se quiere evaluar a través de un semáforo.
- Permiten motivar un estado de esfuerzo a las áreas o personas que se intentan medir.



FIGURA 2. SEMAFORO
FUENTE: (CAMEJO, 2012)

2.2.5. HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

- **Integration Services** (ETL, 2017)

Microsoft Integration Services es una plataforma que permite la integración de datos de toda la organización. Utilice los servicios de integración para resolver problemas empresariales complejos cargando almacenes de datos, limpieza y extracción de datos.

Con Integration Services se puede combinar una amplia variedad de fuentes, que van desde archivos XML, archivos planos y otras fuentes de datos relacionales, y cargarlos en diferentes destinos.

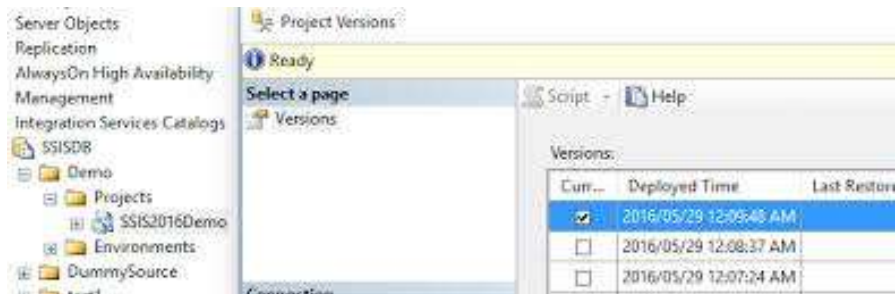


FIGURA 3. IMAGEN SSIS

Fuente: (Certia, 2015)

- **Power BI** (PowerBI, 2019)

Es una de las herramientas más populares para poder desarrollar aplicaciones para inteligencia de negocios

Las principales funciones son:

- ✓ Obtener análisis de autoservicio.
- ✓ Reduce el costo,
- ✓ Reduce la complejidad en el desarrollo de visualizadores
- ✓ Reduce Riesgos de seguridad debido a que usa su plataforma Azure.



FIGURA 4. POWER BI

Fuente: (PowerBI, 2019)

SQL Server Analysis Services (Microsoft, 2020)

Analysis Services es una herramienta interna que procesa datos analíticos (Vertipaq). Proporciona capacidades de modelo de datos semánticos de nivel empresarial para inteligencia empresarial (BI), análisis de datos y aplicaciones de informes como Power BI, Excel, Reporting Services y otras herramientas de visualización de datos.

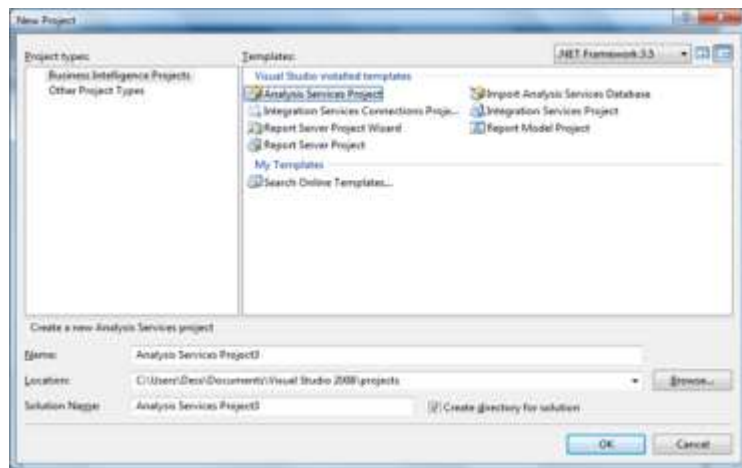


FIGURA 5. (SASS)

Fuente: (beasthackerz, 2019)

2.2.6. HOSPITALIZACION

Un proceso, es un conjunto de acciones realizadas para transformar entradas en salidas. En el proceso de hospitalización es la atención a un paciente enfermo a de que tenga mejores condiciones de salud.

El proceso de gestión hospitalaria está basado en la función de las características del paciente y su proceso de recuperación en el hospital de día y en régimen de internamiento hospitalario. El acceso del paciente a la atención de urgencia

hospitalaria se realiza por remisión del médico de atención primaria o especializada o por razones de urgencia o riesgo vital que puedan requerir medidas terapéuticas exclusivas del medio hospitalario (Cáceres, 2018).

2.3. Metodología para el desarrollo del Proyecto

Business Intelligence Roadmap - Larisa Moss

Fuente especificada no válida. se resumen en seis etapas principales entre el inicio y ejecución.

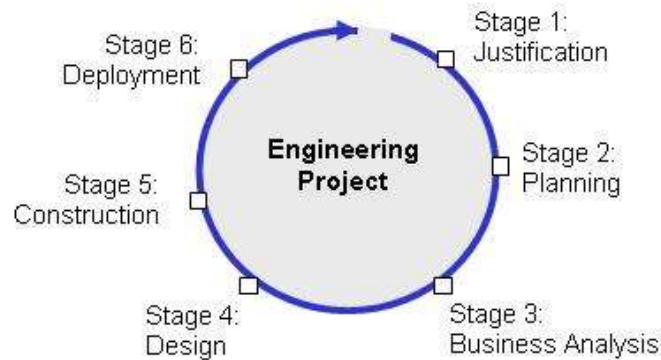


FIGURA 2: ETAPAS DE INGENIERÍA FUENTE ESPECIFICADA NO VÁLIDA.

De acuerdo a la figura anterior, las etapas son iterativas. Cuando el producto es desplegado se mejora continuamente, basadas en la retroalimentación de los grupos del negocio que usa el producto. Una iteración genera la realización de un producto nuevo o versión, la misma que evoluciona y madura.

Dentro de las etapas propuestas tenemos:

- ✓ Etapa de Justificación: evaluar las necesidades del negocio que dan origen al proyecto de ingeniería.
- ✓ Etapa de Planificación: desarrollar planes estratégicos y tácticos, que establecen cómo se desplegará y llevará a cabo el proyecto.
- ✓ Etapa de Análisis del negocio: realizar un análisis detallado de los problemas y oportunidades del negocio para adquirir una comprensión sólida de los requisitos y llegar a una solución (producto).
- ✓ Etapa de Diseño: concebir un producto que resuelva el problema de negocio o provea oportunidades de negocio.

- ✓ Etapa de Construcción: construir el producto, el cual debe proporcionar un retorno de la inversión dentro de un lapso de tiempo definido.
- ✓ Etapa de Implementación: implementar el producto final, y medir su efectividad para determinar si la solución no cumple, cumple o excede con el retorno de la inversión esperado.

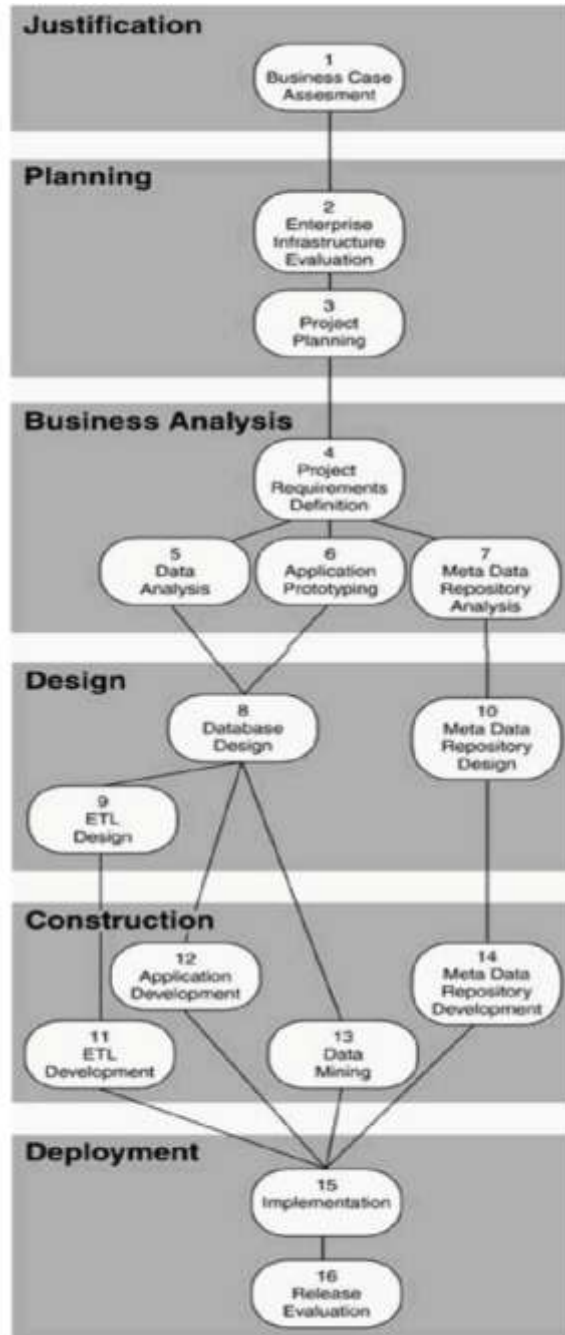


FIGURA 3. METODOLOGIA BI ROAPMAP

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Población

Se consideran 2 tomadores de decisiones del área de hospitalización

3.1.2. Muestra

Se considera la misma de la población, es decir 2 tomadores de decisiones.

3.1.3. Unidad de análisis

Información para toma de decisiones en la Jefatura de Hospitalización

3.2. METODO

3.2.1. Tipo de Investigación

Es una investigación aplicada

3.2.2. Diseño de Investigación

Se trata de una investigación longitudinal y por el diseño de contrastación es experimental y comparativa

3.2.3. Variables de Estudio y Operacionalización

V.I.: Inteligencia de Negocios

V.D.: Gestión de Proceso de hospitalización.

Operacionalización de las Variables

TABLA 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad de Medida	Instrumento de Investigación
Independiente				
Inteligencia de Negocios	Rendimiento	Tiempo estimado para generar un reporte	Nominal	Hoja de Observación
Dependiente: gestión proceso hospitalización	Nivel de Satisfacción de los usuarios	Nivel de satisfacción de los usuarios	Intervalo	Cuestionario
	Tiempo de Obtención de Reportes	Eficiencia Obtención de Reportes	Razón	Hoja de Observación

3.3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Observación
- Análisis Documental

3.3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Después de la recolección de los datos aplicando los instrumentos mencionados en el punto anterior, se procederá a la transformación de ellos para aplicar las pruebas estadísticas descriptiva y se aplicará la prueba inferencial estadística T-student.

4. RESULTADOS: APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA

4.1. JUSTIFICACION

Evaluación del Caso de Negocio

El hospital Belén, se encuentra ubicado en el centro de la ciudad de Trujillo y fue fundado en mayo de 1551. Es una institución pública que administra la salud de la población trujillana principalmente y cuenta para ello con una serie de sistemas de atención, entre los que destacan: hospitalaria, emergencias, consultorios ambulatorios, farmacia, análisis de diferente tipo, entre otros.

Razón Social

Hospital Belén de Trujillo

Ubicación

Jr. Bolívar 350 – Trujillo – Trujillo – La Libertad

Rubro económico

Regulación de las actividades de organismos que prestan servicios sanitarios, educativos, culturales y otros servicios sociales, excepto servicios de seguridad social.

Misión

“Somos un hospital especializado referencial asistencial docente, categorizados en el nivel III-1, comprometidos en brindar atención integral a la población, con solidaridad y equidad, articulados al sistema nacional de salud

Visión

“Ser un hospital referencial macrorregional especializado y acreditado en la resolución de problemas de alta complejidad, en un clima organizacional de satisfacción del usuario interno y externo de acuerdo al perfil epidemiológico regional”.

Organigrama

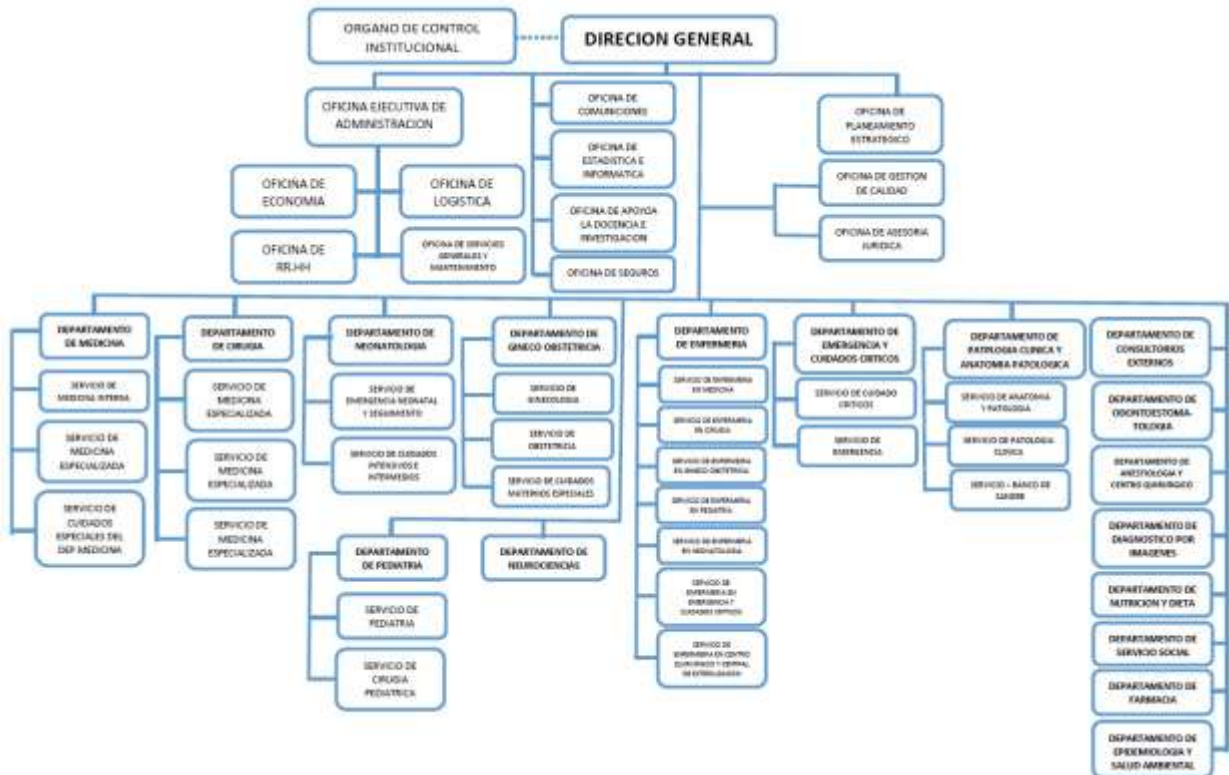


FIG. 1. ORGANIGRAMA HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO

Fuente: (HBT, 2018)

4.2. PLANIFICACION

4.2.1. Evaluación de la Infraestructura del Hospital

a. Infraestructura Técnica

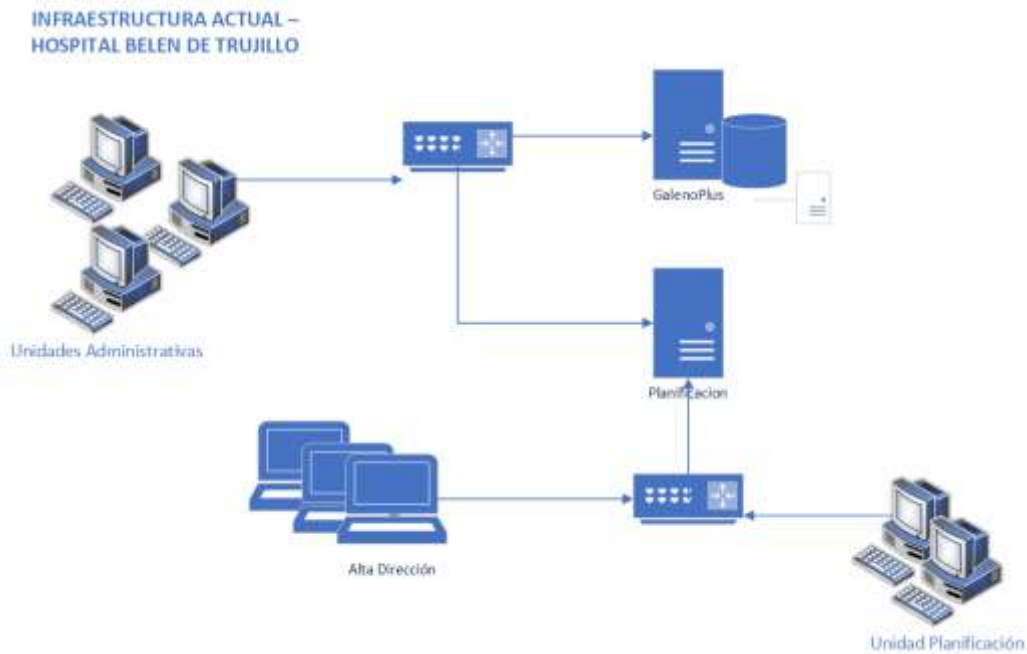
De acuerdo al análisis encontrado en el área de Hospitalización, se encontró:

Hardware

- Computadores
- Laptop
- Servidor

Software

- Sistema Operativo: Windows 10
- Herramienta Ofimática: Office 2016
- Base de Datos: SQL Server 2012
- Sistema Transaccional: SisGalenPlus



b. Infraestructura no Técnica

Actualmente se cuenta con reportes de gestión limitados que ofrece el Sistema Transaccional, los mismo que sirven, de manera limitada, para la preparación de información de gestión

4.2.2. Planificación del Proyecto

Introducción al Proyecto

El proyecto, pretende el logro de implementar las necesidades de información de la Gerencia de Servicios a través de una Solución de Inteligencia de Negocios que ayudará a tomar decisiones basada en información.

Objetivos del Proyecto

- Mejorar los tiempos de obtención de información de gestión
- Presentar información oportuna y confiable a la alta dirección
- Disminuir costos operativos por la elaboración de informes de gestión.
- Aumentar la satisfacción de la alta dirección.

Alcance o Ámbito de Implementación

Incluye la Dirección de Planificación.

Fases del Proyecto

Se seguirán las siguientes fases

- Etapa de Justificación.
- Etapa de Planificación.
- Etapa de Análisis del negocio
- Etapa de Diseño
- Etapa de Construcción
- Etapa de Implementación

4.3. ANALISIS DEL NEGOCIO

El proyecto se realizará mediante el análisis del área de hospitalización, en donde se gestiona la atención de pacientes, capacidades de uso de recursos, médicos, tiempos, entre otros.

4.3.1. Definición de los Requisitos del Proyecto

4.3.1.1. Personal involucrado en el proyecto

Tabla 2: Personal del Proyecto

Nombre	Representa	Rol
Jefe de Planificación	Funcionario que administra información de hospitalización.	<ul style="list-style-type: none">• Lograr una administración eficiente y eficaz de los recursos de la Gerencia.• Define indicadores de gestión y otros requisitos.
Especialistas de la Unidad	Apoyan a la Gerencia en las actividades delegadas	<ul style="list-style-type: none">• Lleva a cabo las funciones del tipo analíticas y operativas.• Define perspectivas de análisis de información y puntos de análisis.
Analista Dimensional	Transforma requisitos en modelos	<ul style="list-style-type: none">• Transformar requisitos encontrados en modelos dimensionales y en Data Marts.

Nombre	Representa	Rol
Administrador Base de Datos	Responsable de la gestión y operaciones con la base de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Define acceso y seguridad de los datos. • Define de donde se extraerán los datos para la ejecución de los ETL respectivos
Analista BI	Proyecto en estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña ETL y Data Marts • Prepara aplicación BI.

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Usuarios Inteligencia de Negocios

Tabla 3: Usuarios del Data Warehouse

Nombre	Rol
Responsable de Planificación	Uso de Información y tomador de decisiones
Responsable de Hospitalización	Uso de Información y tomador de decisiones
Especialistas de Unidad	Análisis de Indicadores de Gestión
Administrador BI	Gestiona el correcto funcionamiento y actualización de datos

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Dentro de las actividades realizadas en esta fase de gestión tenemos:

- Organización de equipos
- Acceso de consulta a la base de datos transaccional

- Definición de entrevistas y aplicación de cuestionario (Anexo XX)

En base a los puntos anteriores se procederá a las siguientes etapas indicadas en la metodología en estudio.

4.3.1.2. Requisitos Funcionales

Se procedió a identificar las diferentes fuentes de información que permitirán preparar los modelos respectivos. Se consultaron:

- Indicadores de Gestión
- Entrevistas efectuadas
- Reportes de Gestión

Veamos en detalle cada uno de ellos:




a. Indicadores de Gestión

Dentro de los indicadores de gestión proporcionados tenemos los siguientes:

- **Indicador de Capacidad de Uso (ICU)**

$$ICU = \frac{NroCamasOcupadas}{NroCamasDisponibles}$$




Estado

-  Si <85% es eficiente.
-  Si >=85% y <=92% es regular
-  Si >92% es deficiente.

- **Indicador Promedio de Estancia IPP**

$$IPP = \frac{TiempoPermanenciaHospitalizado}{NroPacientesHospitalizados}$$




Estado

-  Si < 4 días es eficiente.
-  Si >4 y <=7 es regular
-  Si >7 es deficiente.

o Indicador de Mortalidad IMI

$$IMI = \frac{NroFallecimientos}{TotalPacientesHospitalizados}$$

Estado

-  Si < 5% es eficiente.
-  Si >=5% y <=8% es regular
-  Si > 8% es deficiente.

b. Entrevistas efectuadas

De acuerdo a las entrevistas efectuadas se pudo identificar los siguientes requisitos

- Conocer la cantidad de egresos de pacientes en un mes determinado por departamentos, en un género definido, que pertenecen a un tipo de alta y que hayan salido por un servicio determinado.
- Mostrar la cantidad camas disponibles y ocupadas de los trimestres deseados para un grupo de servicios de un determinado departamento.
- Conocer la cantidad de pacientes fallecidos, identificando la condición del médico en forma mensual, que pertenecen a un determinado departamento de un año específico.
- Mostrar el número de pacientes que han ingresado por la orden de un médico de categoría determinada, de un servicio y mes específico, debe permitir el análisis Semestral y Trimestral de ser el caso.

- Identificar el diagnóstico más frecuente por el que ingresan los pacientes de un género específico en un semestre determinado y pertenece a una especialidad definida.
- Conocer los pacientes por género cuya morbilidad se dio en un trimestre determinado identificando el tipo del alta, en un determinado Departamento de la institución.
- Conocer el tiempo de permanencia promedio de los hospitalizados anualmente por departamento y especialidad determinado, considerando el análisis trimestral.
- Mostrar la cantidad de fallecidos en forma mensual, identificando el motivo de alta médica
- Conocer la cantidad de personas dadas de alta y el motivo por el que salieron de hospitalización mensualmente, de un servicio determinado
- Conocer el indicador de capacidad de uso en forma mensual y por servicio de un departamento determinado.

c. Reportes de Gestión

- Reporte de cantidad de camas usadas mensual por especialidad, servicio y departamento

CAMAS									
(Nº veces q se usó en el mes por c/Servicio) FILTROS: Año: 2020, se consideró: Hospitalización									
Departamentos	Servicios	Especialidades	Promedio Mensual	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Cirugía									
	Cirugía de Tórax y Cardiovascular								
		H3C1 - Cirugía de Tórax A	1,67	9	7	2	0	0	0
		H3C2 - Cirugía de Torax B	3,58	16	12	11	0	1	1
			5,25	25	19	13	0	1	1
	Cirugía General								
		H3A1 - Cirugía General A	5,83	24	31	9	0	1	0
		H3A2 - Cirugía General B	8,5	43	36	13	0	2	0
		ECIRG - EMERG CIRUGIA GENERAL	3,08	4	0	12	15	0	0
			17,42	71	67	34	15	3	0

- Consulta de la cantidad de mortalidad neonatal por departamento y tipo de fallecimiento.

CONSOLIDADO DE MORTALIDAD NEONATAL									
Año: 2020. Paciente con: Con Alta Médica. Departamento: 2 = Pediatría									
Año. Con Alta Médica.									
CANTIDADES DE MORTALIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	II TRI	JUL
1. N° de Muertes Fetales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. N° de Muertes Neonatales hasta 7 días de vida	4	2	2	8	3	6	1	10	5
3. N° de Nacidos Vivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. N° de Nacidos Vivos admitidos a Hospitalización (RN en el Hospital + RN referidos de otro EESS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MORBILIDAD HOSPITALARIA									
FILTROS: F.Alta Médica: (01/12/2020 hasta 31/12/2020), Tipo Dx: P = Principal (Varios Dx por Paciente)									
Ord	Código CIE10	Descripción	Nro	%	0 - 29 Días	1 - 11 Meses	1 - 4 Años	5 - 9 Años	10 - Añ
1	Z37.0	Nacido vivo, único	76	11,89	76	0	0	0	0
2	K37.X	Apendicitis, no especificada	31	4,85	0	0	0	0	2
3	K35.8	Otras apendicitis agudas, y las no especificadas	22	3,44	0	0	0	0	4
4		CASO CONFIRMADO COVID19	20	3,13	1	0	0	0	0
5	O82.0	Parto por cesárea electiva	13	2,03	0	0	0	0	0
6	D64.9	Anemia de tipo no especificado	11	1,72	0	1	0	0	1
7	P03.9	Feto y recién nacido afectados por complicaciones no especificadas	10	1,56	10	0	0	0	0
8	O80.0	Parto único espontáneo, presentación cefálica de vértice	10	1,56	0	0	0	0	0
9	O14.1	Preeclampsia severa	10	1,56	0	0	0	0	0
10	P36.9	Sepsis bacteriana del recién nacido, no especificada	10	1,56	10	0	0	0	0
11	O99.0	Anemia que complica el embarazo, el parto y el puerperio	9	1,41	0	0	0	0	0
12		enfermedad renal crónica, etapa 5	9	1,41	0	0	0	0	0
13	J96.0	Insuficiencia respiratoria aguda	9	1,41	1	0	0	0	0
14	O14.9	Preeclampsia, no especificada	9	1,41	0	0	0	0	0
15	O34.2	Atención materna por cicatriz uterina debida a cirugía previa	7	1,1	0	0	0	0	0
16	O33.5	Atención materna por desproporción debida a feto demasiado grande	7	1,1	0	0	0	0	0

A continuación, mostramos la tabla de requisitos

Item	Requisitos	Unidad
R01	Conocer la cantidad de egresos de pacientes en un mes determinado por departamentos, en un género definido, que pertenecen a un tipo de alta y que hayan salido por un servicio determinado	Cantidad
R02	Mostrar la cantidad camas disponibles y ocupadas de los trimestres deseados para un grupo de servicios de un determinado departamento.	Cantidad
R03	Conocer la cantidad de pacientes fallecidos, identificando la condición del médico en forma mensual, que pertenecen a un determinado departamento de un año específico.	Cantidad
R04	Mostrar el número de pacientes que han ingresado por la orden de un médico de categoría determinada, de un servicio y mes específico, debe permitir el análisis Semestral y Trimestral de ser el caso.	Cantidad
R05	Identificar el diagnóstico más frecuente por el que ingresan los pacientes de un género específico en un semestre determinado y pertenece a una especialidad definida.	Cantidad
R06	Conocer los pacientes por género cuya morbilidad se dio en un trimestre determinado identificando el tipo de alta, en un determinado Departamento de la institución.	Cantidad

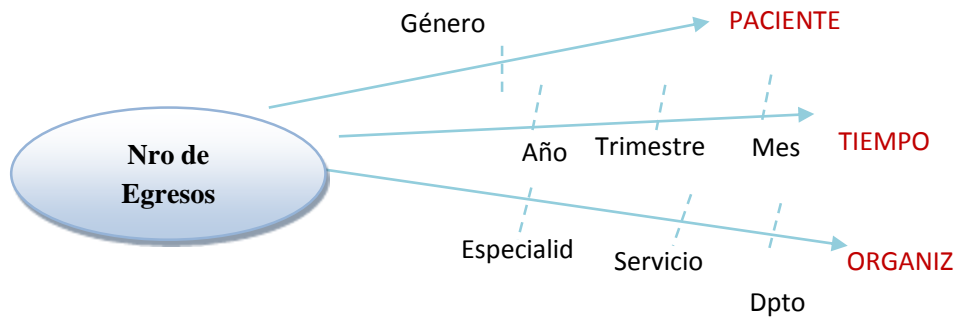
4.3.1.3. Requisitos no funcionales

R07	Conocer el tiempo de permanencia promedio de los hospitalizados anualmente por departamento y especialidad determinado, considerando el análisis trimestral.	Cantidad
R08	Mostrar la cantidad de fallecidos en forma mensual, identificando el motivo de alta médica	Cantidad
R09	Conocer la cantidad de personas dadas de alta y el motivo por el que salieron de hospitalización mensualmente, de un servicio determinado	Cantidad
R10	Conocer el indicador de capacidad de uso en forma mensual y por servicio de un departamento determinado	Porcentaje

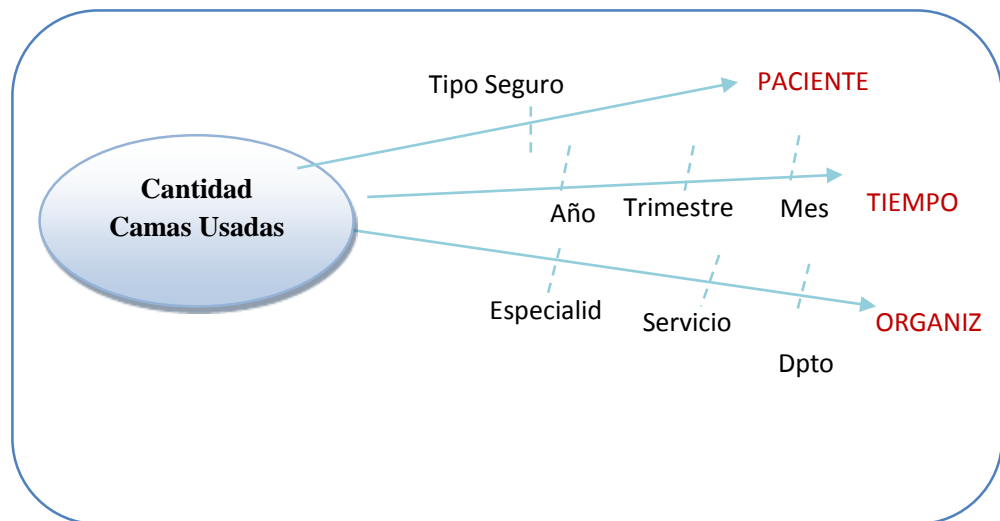
- Deberá de implementarse en las herramientas que proporciona SQL Server, ya que la institución de encuentra licenciada.
- El tiempo de respuesta debe ser casi instantáneo cuando se realice el análisis de la información.
- Los datos deben estar actualizados sin depender de personas para ello.
- El sistema debe ser fácil de usar y manipular por los usuarios autorizados en su uso.
- Los costos de uso y mantenimiento no deben superar los 60 dólares mensuales para los 5 usuarios que usarán inicialmente el sistema.

4.3.1.4. Análisis de los Requisitos

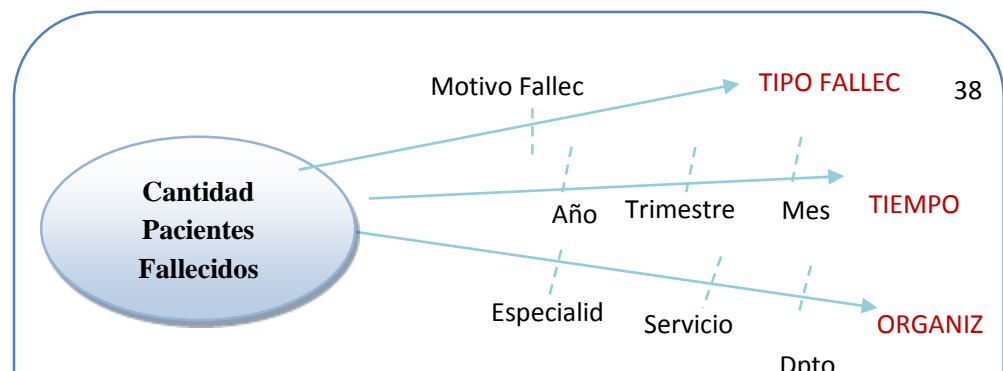
R01: Conocer la cantidad de egresos de pacientes en un mes determinado por departamentos, en un género definido, que pertenecen a un tipo de alta y que hayan salido por un servicio determinado.



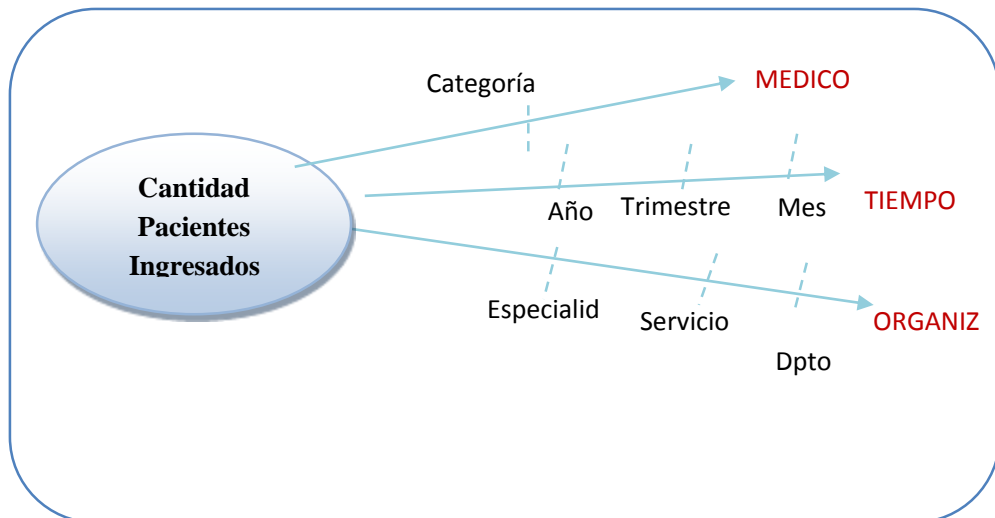
R02: Mostrar la cantidad camas usadas por pacientes según tipo de seguro y ocupadas por trimestre de los servicios de un determinado departamento.



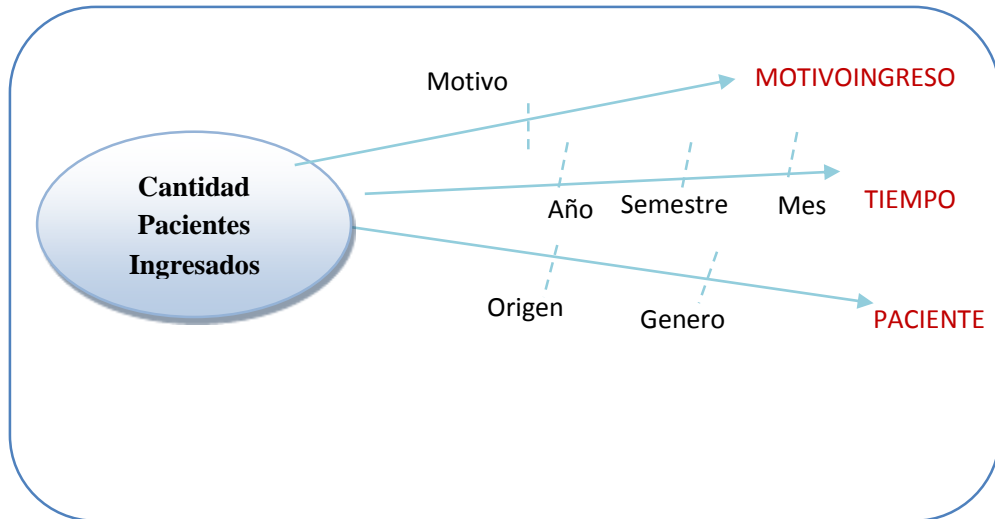
- Conocer la cantidad de pacientes fallecidos, identificando la condición del médico en forma mensual, en un Servicio determinado



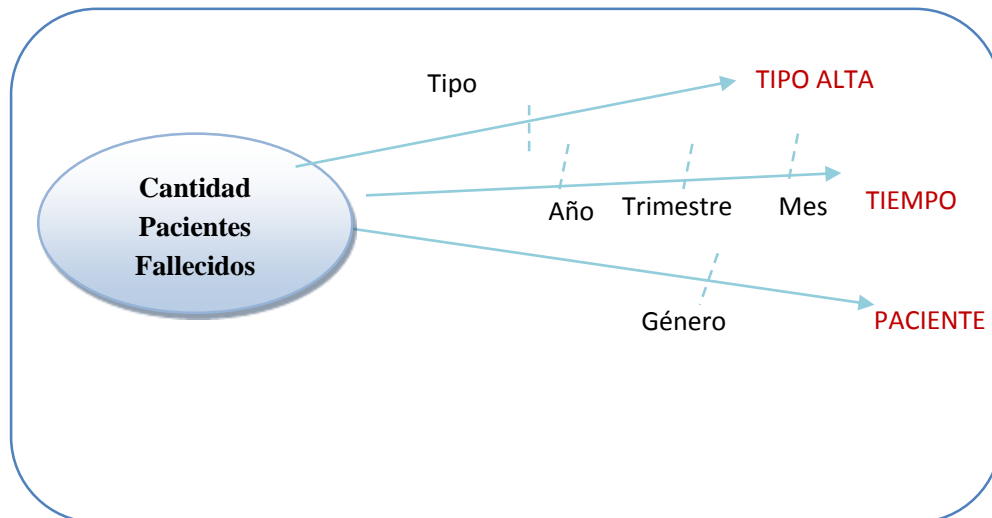
- Mostrar el número de pacientes ingresados por la orden de un médico de una categoría determinado de un servicio y mes específico.



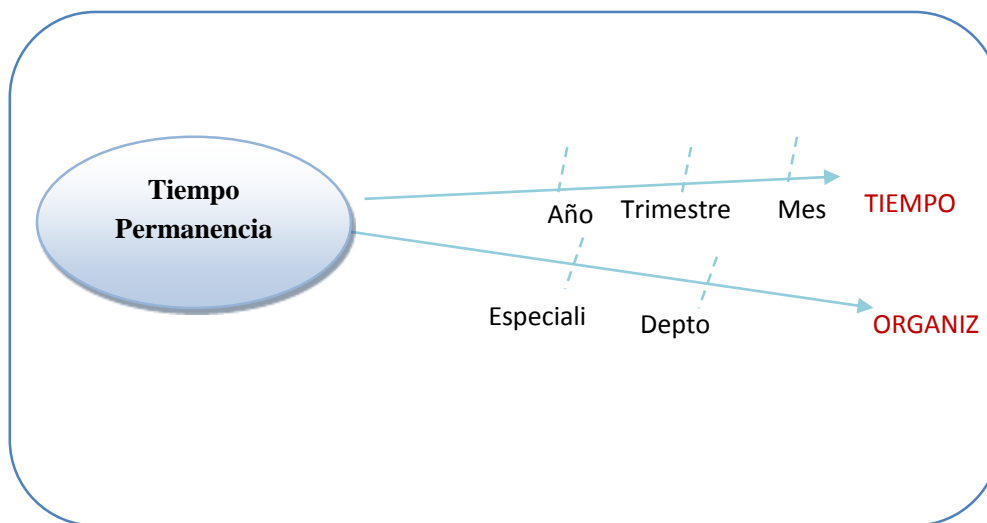
- Identificar el diagnóstico con más frecuencia por el que ingresan los pacientes de un género específico en un semestre determinado.



- Conocer los pacientes por género cuya morbilidad se dio en un trimestre determinado identificando el tipo de alta.



- Conocer el tiempo de permanencia promedio de los hospitalizados anualmente por departamento y especialidad determinado.



4.3.1.5. Identificación de Medidas y Perspectivas de Análisis

a. Medidas

- Número de Camas Ocupadas
- Número de Camas Disponibles
- Tiempo Permanencia Hospitalizado
- Número Pacientes Hospitalizados
- Número de Fallecimientos
- Cantidad Pacientes egresados

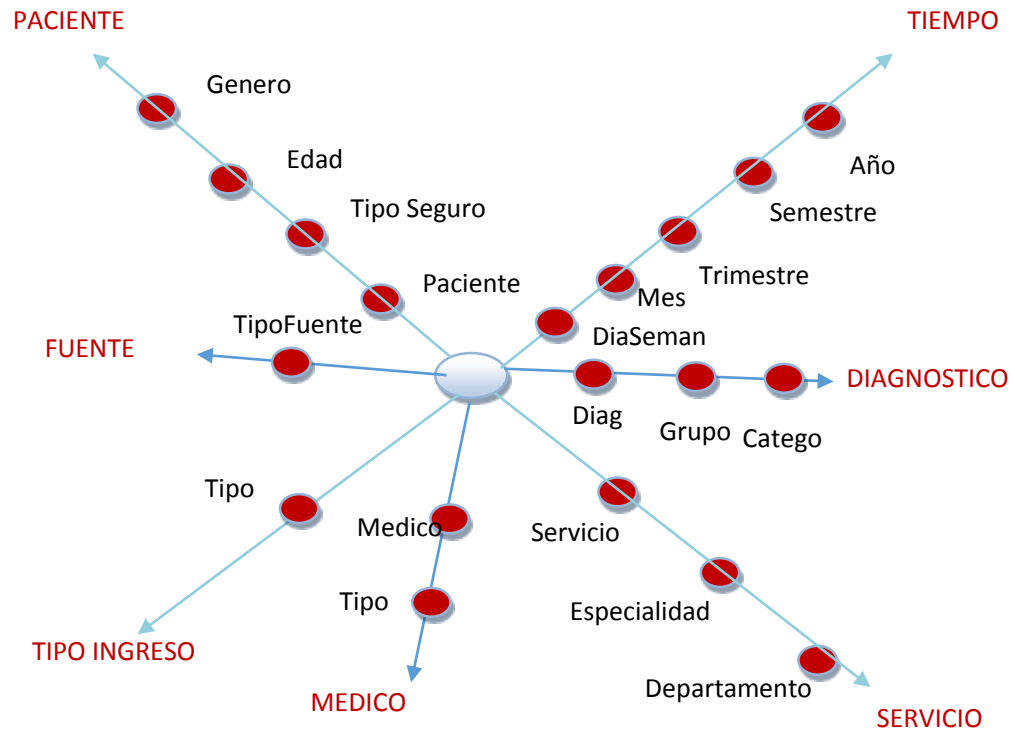
b. Perspectivas

- Pacientes
- Médicos
- Organización
- Alta
- Tiempo
- Tipo Diagnóstico
- Origen de Ingreso
- Camas
- Fuente

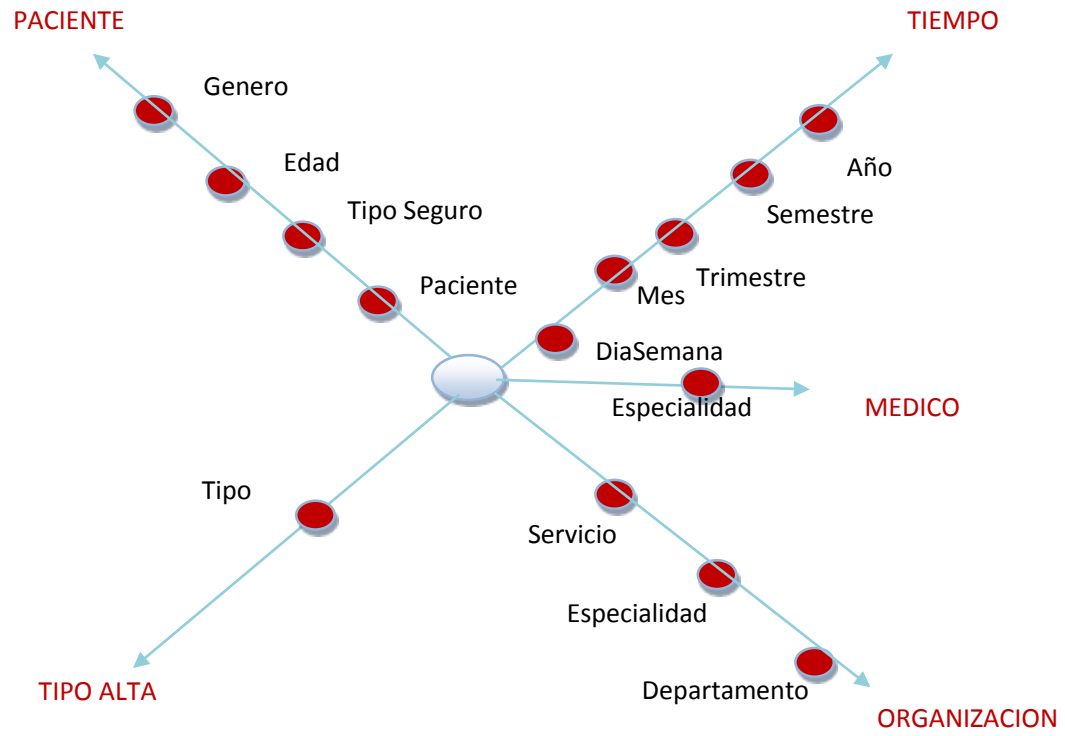
4.3.1.6. Modelo Conceptual de BI

De acuerdo a los indicadores analizadas, que incluyen a las medidas, así como las perspectivas de análisis encontradas, de acuerdo a las diferentes fuentes de información en la definición de los requisitos se presentan los modelos respectivos.

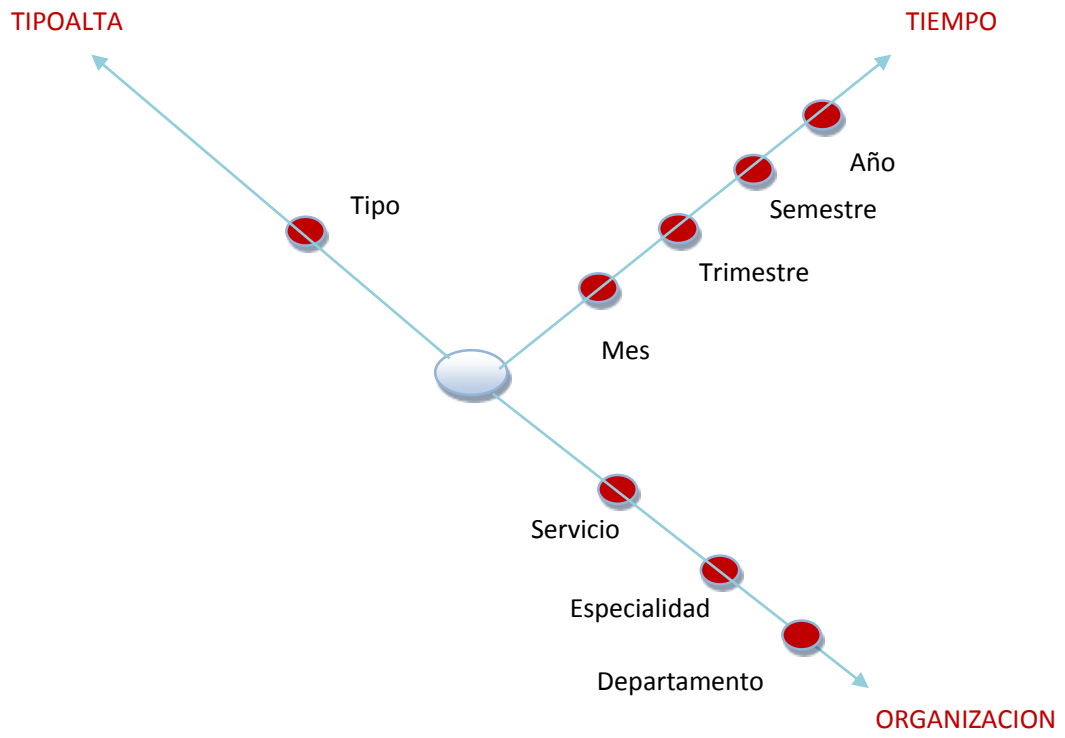
Modelo Ingresos



Modelo Egresos



Modelo Capacidad



4.3.2. Análisis de Datos

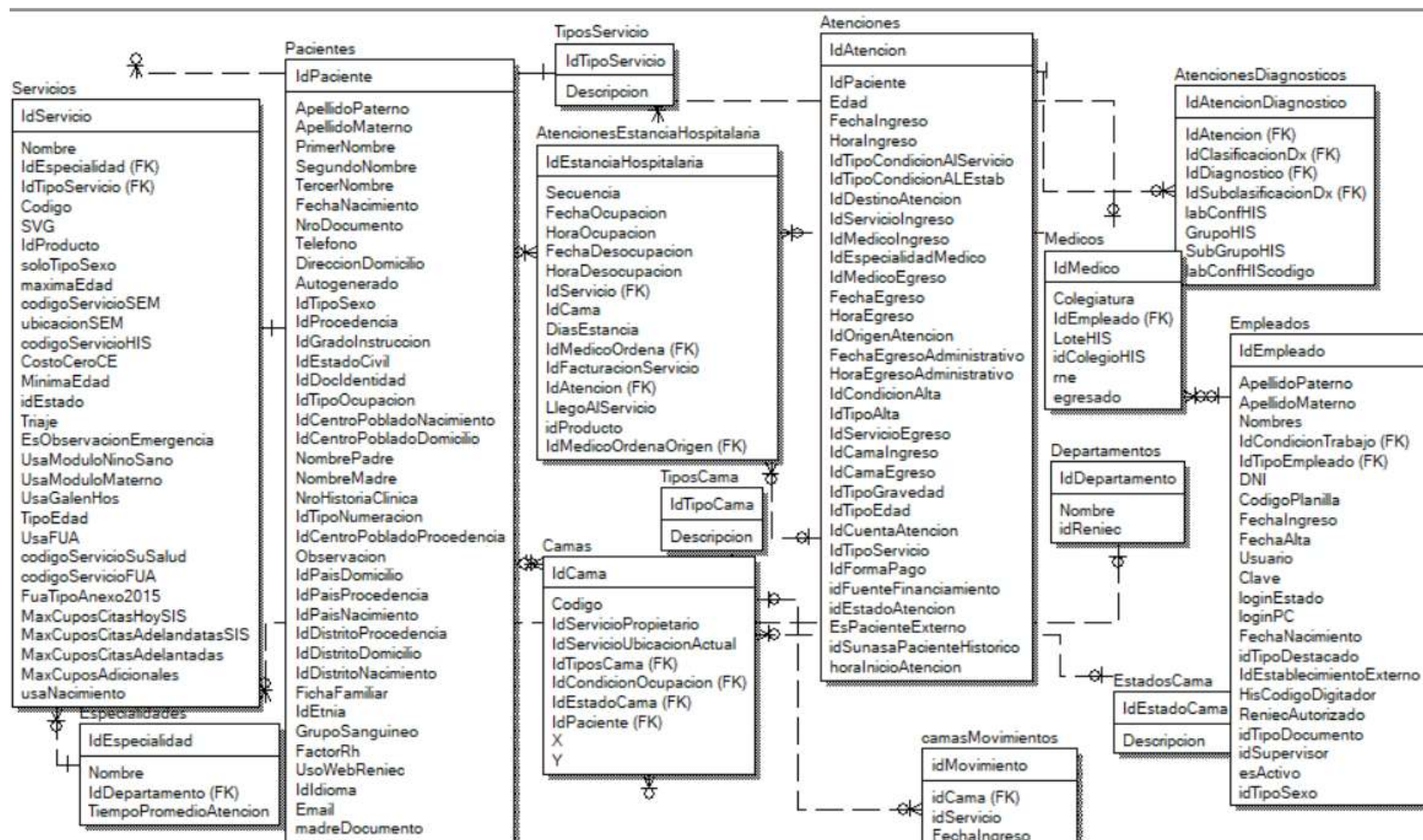


FIG. 2. BASE DE DATOS TRANSACCIONAL

4.3.3. Prototipo de la Aplicación

Se procede a crear las tablas hechos y las tablas dimensionales

Definiendo Componentes del Modelo

a. Elementos existentes

Tablas Hechos:

- Ingresos
- Egresos
- Capacidad

Dimensiones

- Pacientes
- Médicos
- Organización
- Alta
- Tiempo
- Tipo Diagnóstico
- Origen de Ingreso
- Fuente

b. Marcando Intersecciones

	Ingresos	Egresos	Capacidad
Pacientes	X	X	
Médicos	x	X	
Organización	X	X	X
Financiamiento	X		
Tiempo	X	X	X
Tipo Diagnóstico	X		
Tipo de Ingreso	X		
Tipo Alta		X	X

c. Objetivo de la Tabla Hechos

Tabla Hecho	Objetivos
Ingresos	Controlar Ingresos a Hospitalización de los Pacientes
Altas	Controlar Salidas de Hospitalización de los Pacientes
Capacidad	Medir el uso de las camas

d. Dimensiones

Tabla Hecho	Objetivos	Dimensiones

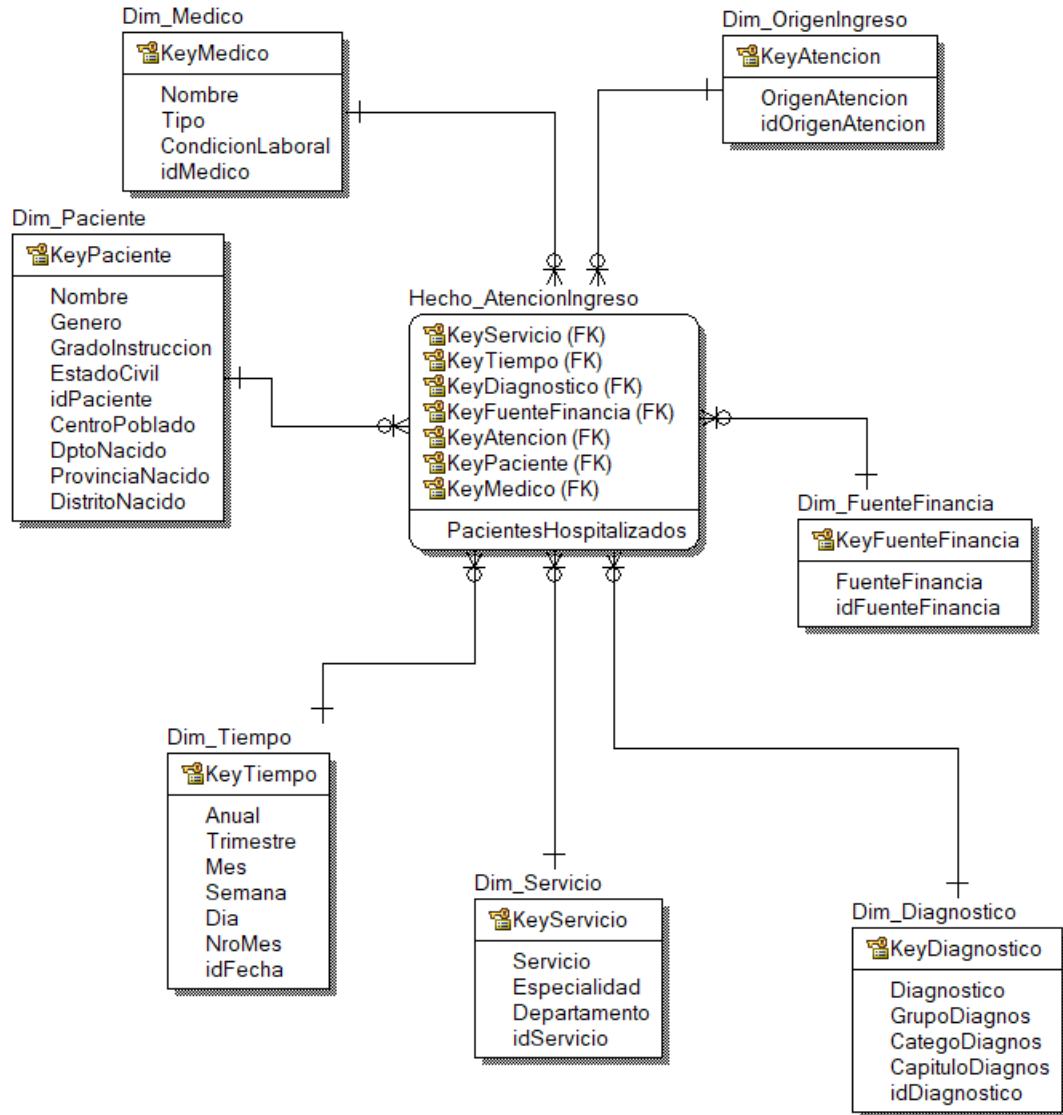
Ingresos	Controlar Ingresos a Hospitalización de los Pacientes	Servicio Tiempo Medico Paciente Financiamiento Diagnostico Origen
Altas	Controlar Salidas de Hospitalización de los Pacientes	Servicio Paciente Medico Tipo Alta Tiempo
Capacidad	Medir el uso de las camas	Tiempo Camas Servicios

e. Hechos

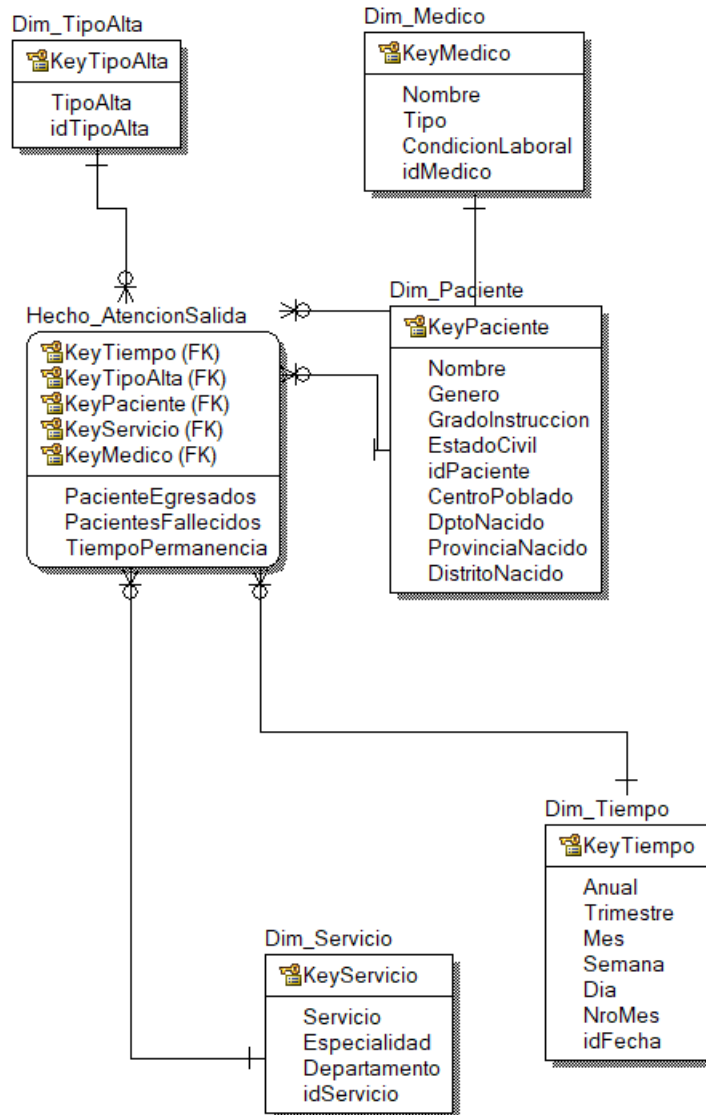
Tabla Hecho	Medidas
Ingresos	Pacientes Hospitalizados
Altas	Pacientes Egresados Pacientes Fallecidos Tiempo Permanencia
Capacidad	Camas Usadas Dias Cama

f. Esquema Estrella

Ingresos



Altas



Capacidad

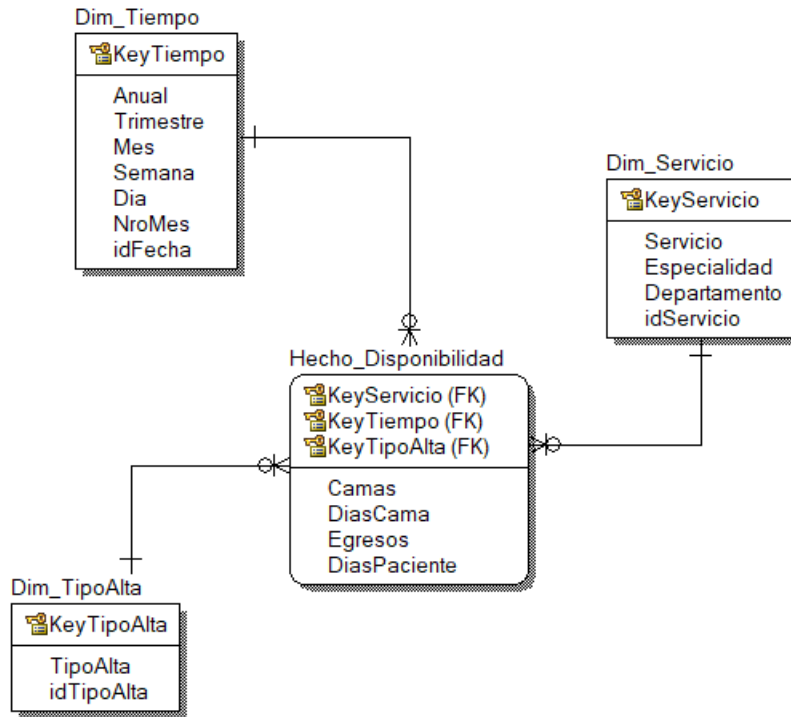
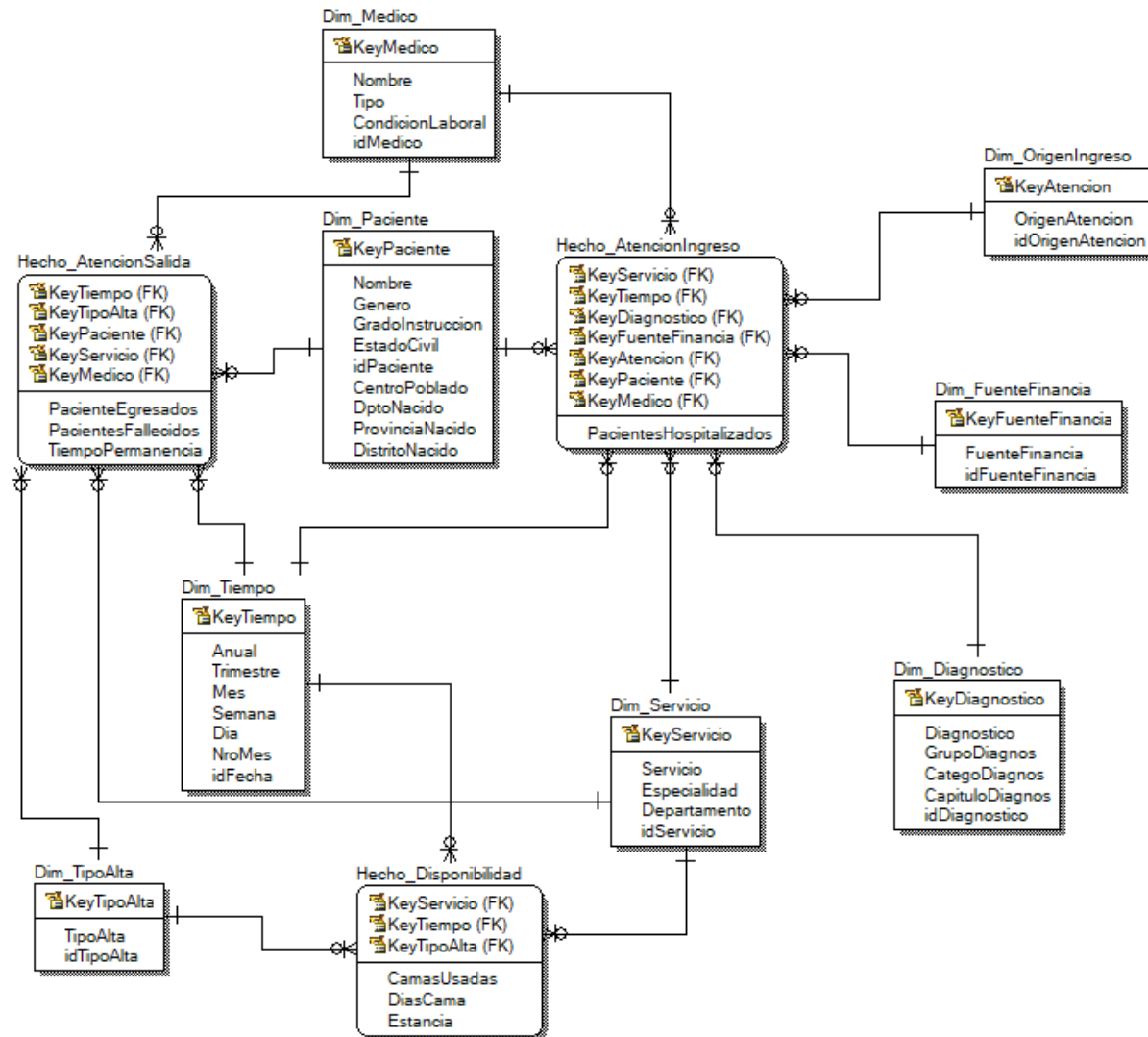


Diagrama General



4.4. DISEÑO

4.4.1. Base de Datos (Data Mart)

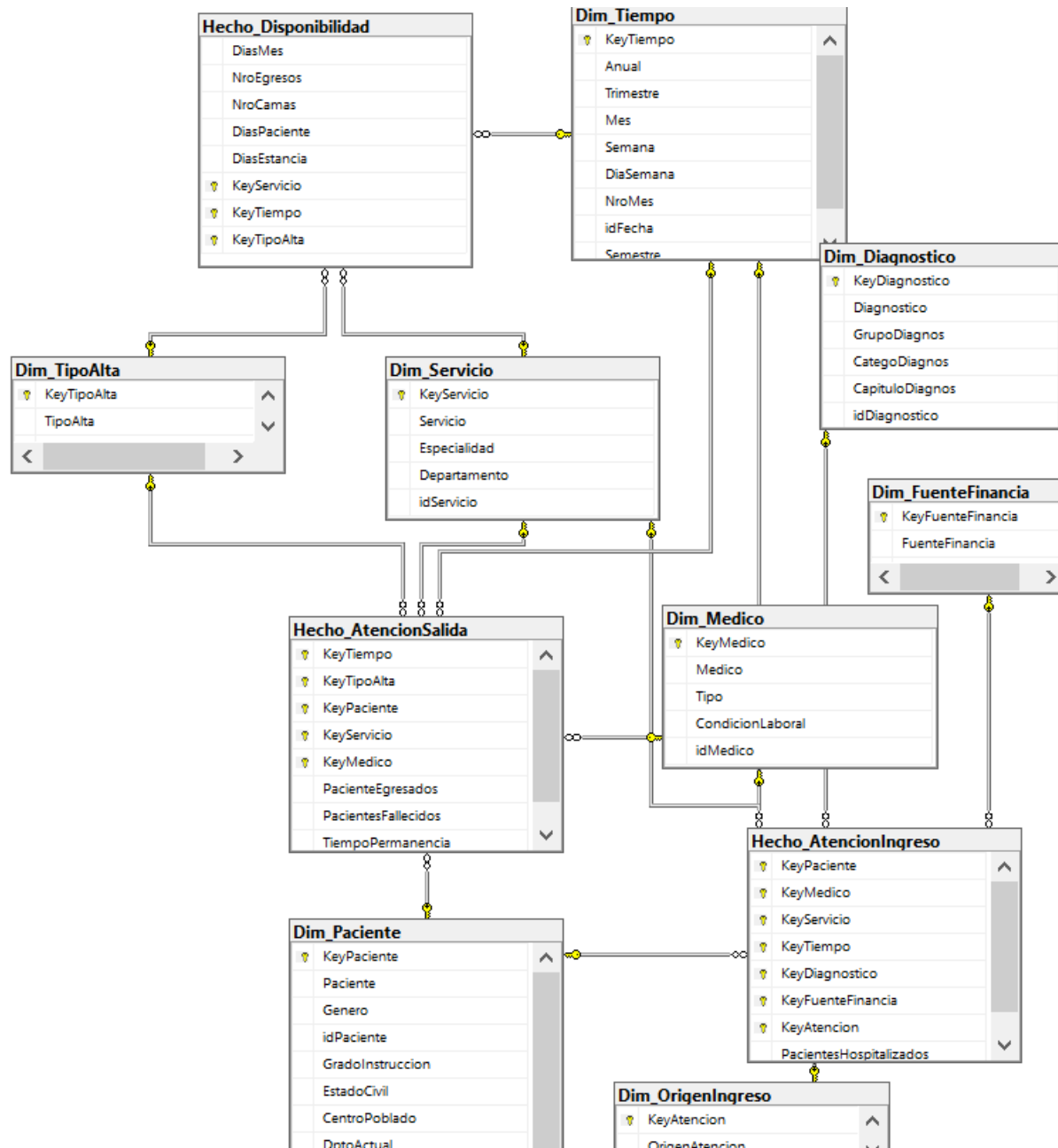


FIG. 3. DATA MART COMPLETO

4.4.2. ETL

a. Definición de Flujos

- Paso 1: Configuración
- Paso 2: Llenado de Dimensiones
- Paso 3: Llenado de Tablas Hechos

b. Restricciones de Precedencia

- Deberá de establecer inicialmente la configuración general del sistema

 Limpieza de dato en caso se hagan reprocesos

- Procederá al llenado de todas las dimensiones

 Llenado de todas las dimensiones

 - Pacientes

 - Médicos

 - Organización

 - Alta

 - Tiempo

 - Tipo Diagnóstico

 - Origen de Ingreso

 - Fuente

- Finalmente llenar las tablas hecho

 - Hechos Ingresos

 - Hechos Alta

 - Hechos Capacidad

Esquema General

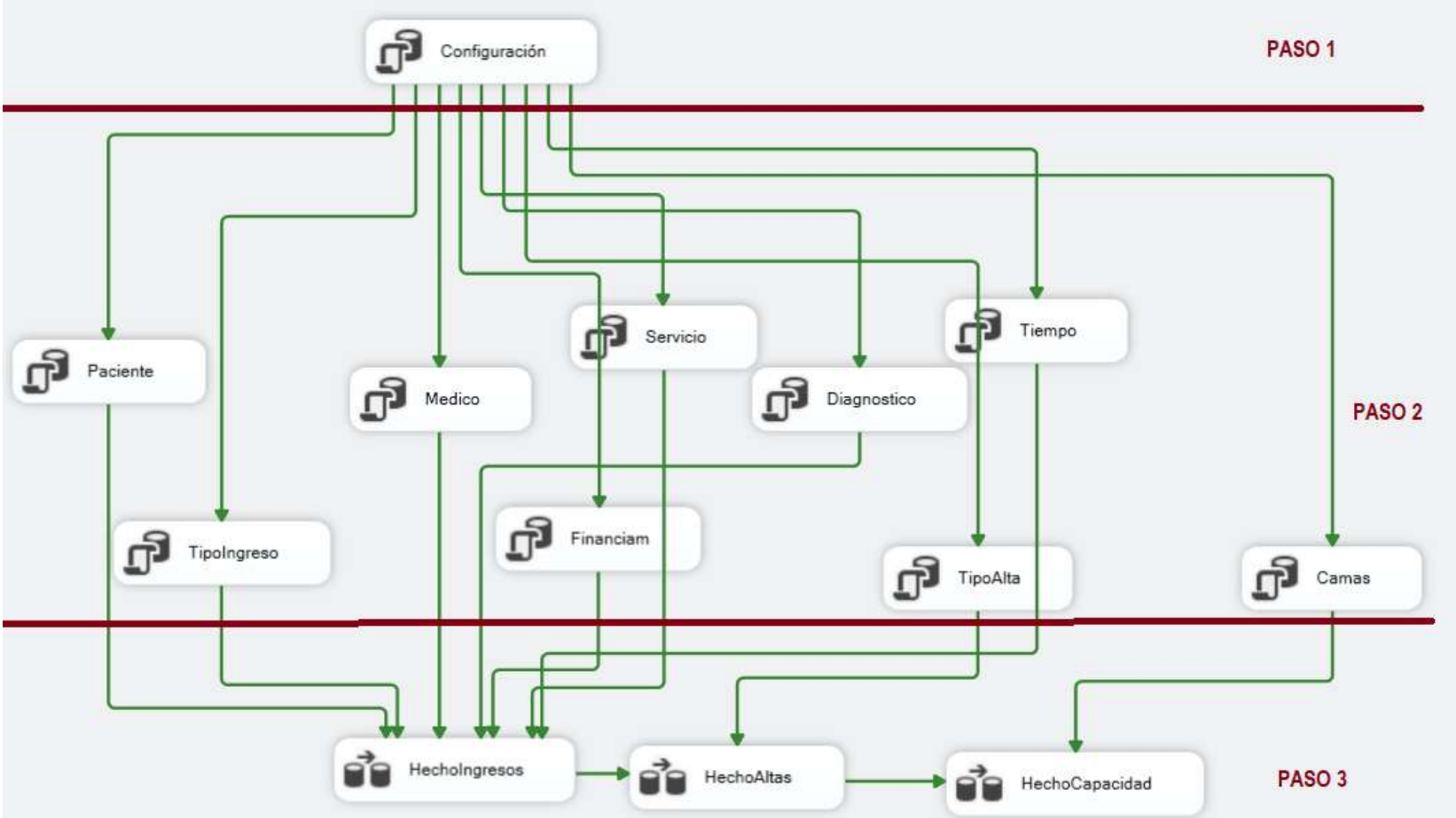


FIG. 4. ETL ESQUEMA GENERAL

4.5. CONSTRUCCION

4.5.1 CONSTRUCCION DE LAS TABLAS DEL DATA MART

DIM_TIEMPO

Dim Tiempo			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	KeyTiempo	int	<input type="checkbox"/>
	Anual	int	<input type="checkbox"/>
	Trimestre	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	Mes	varchar(15)	<input type="checkbox"/>
	Semana	varchar(15)	<input type="checkbox"/>
	DiaSemana	varchar(15)	<input type="checkbox"/>
	NroMes	int	<input type="checkbox"/>
	idFecha	datetime	<input type="checkbox"/>
	Semestre	varchar(15)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

DIM_SERVICIO

Dim Servicio			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	KeyServicio	int	<input type="checkbox"/>
	Servicio	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	Especialidad	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	Departamento	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	idServicio	int	<input type="checkbox"/>

DIM_DIAGNOSTICO

Dim Diagnostico			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	KeyDiagnostico	int	<input type="checkbox"/>
	Diagnostico	varchar(250)	<input type="checkbox"/>
	GrupoDiagnos	varchar(250)	<input type="checkbox"/>
	CategoDiagnos	varchar(250)	<input type="checkbox"/>
	CapituloDiagnos	varchar(250)	<input type="checkbox"/>
	idDiagnostico	int	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

DIM_ORIGENINGRESO

Dim OrigenIngreso			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	KeyAtencion	int	<input type="checkbox"/>
	OrigenAtencion	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	idOrigenAtencion	int	<input type="checkbox"/>

DIM_FUENTEFINANCIA

Dim FuenteFinancia			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	KeyFuenteFinancia	int	<input type="checkbox"/>
	FuenteFinancia	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	idFuenteFinancia	int	<input type="checkbox"/>

DIM_MEDICO

Dim Medico			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	KeyMedico	int	<input type="checkbox"/>
	Medico	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	Tipo	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	CondicionLaboral	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	idMedico	int	<input type="checkbox"/>

DIM_PACIENTE

Dim Paciente		Dim_OrigenIngreso	
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	KeyPaciente	int	<input type="checkbox"/>
	Paciente	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	Genero	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	idPaciente	int	<input type="checkbox"/>
	GradoInstruccion	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	EstadoCivil	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	CentroPoblado	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	DptoActual	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	ProvinciaActual	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	DistritoActual	varchar(150)	<input type="checkbox"/>

DIM_TIPOALTA

Dim TipoAlta			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	KeyTipoAlta	int	<input type="checkbox"/>
	TipoAlta	varchar(150)	<input type="checkbox"/>
	idTipoAlta	int	<input type="checkbox"/>

4.5.2. PROCESO ETL

a) Creando el Proyecto

Una vez que se ha cargado el Visual .NET, se crea un nuevo proyecto de Tipo Integration Service

Configure su nuevo proyecto

Integration Services Project

Nombre del proyecto

ETL_Hospital

Ubicación

C:\SQL2019\

Solución

Crear nueva solución

Nombre de la solución ⓘ

ETL_Hospital

Colocar la solución y el proyecto en el mismo directorio

b) Estableciendo las conexiones

Se deben establecer 2 conexiones:

- A la base de datos transaccional

Administrador de conexiones

Proveedor: OLE DB nativo,SQL Server Native Client 11.0

Nombre del servidor: localhost Actualizar

Conexión con el servidor

Autenticación: Autenticación de SQL Server

Nombre de usuario: sa

Contraseña: ●●● Guardar mi contraseña

Establecer conexión con una base de datos

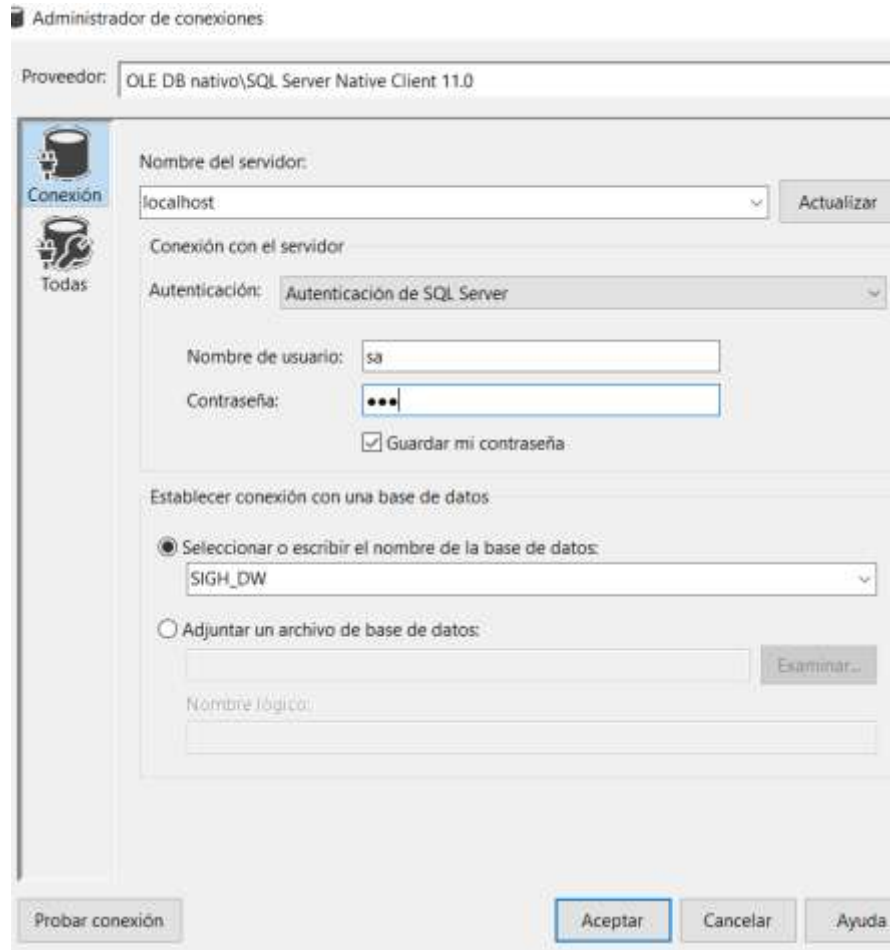
Seleccionar o escribir el nombre de la base de datos: SIGH

Adjuntar un archivo de base de datos: Examinar...

Nombre de archivo:



Probar conexión Aceptar Cancelar Ayuda

- A la base de BI



c) Creando el Esquema General de Poblamiento

Se trabajará con las siguientes tareas:

- Tarea Ejecutar SQL : Tablas Dimensiones  Tarea Ejecutar SQL
- Tarea Flujo Datos : Tablas Hecho  Tarea Flujo de datos

Veamos el esquema completo:

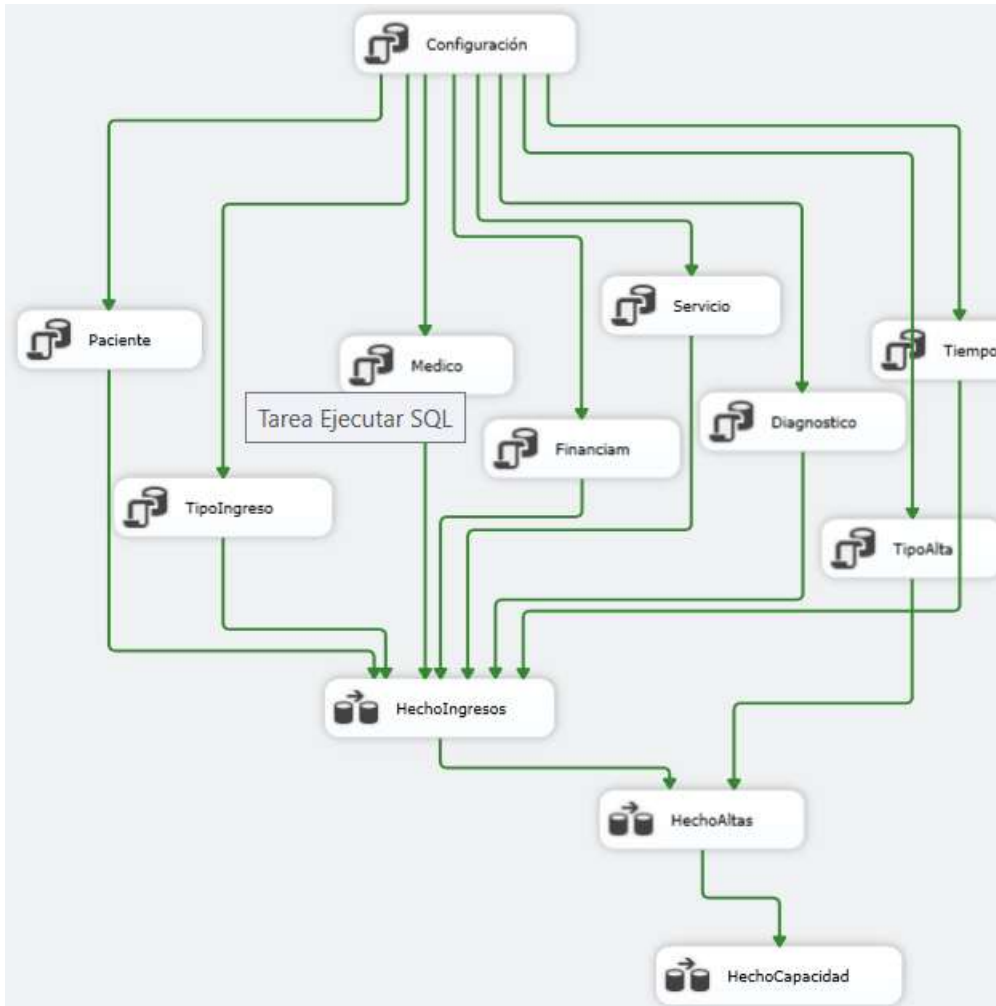


FIG. 5. ESQUEMA GENERAL ETL

Fuente: elaboración propia

d) Configurando Dimensiones

Las dimensiones siguen el mismo esquema de configuración, veamos:

- PACIENTE_DIM

Se siguen los pasos siguientes:

- 1) Elegir: Tarea Ejecutar SQL
- 2) Al hacer doble clic se activa la ventana

- 3) **Configurar la propiedad: Connection y elegir: localhost.SIGH.sa (base de datos transaccional)**
- 4) **Configurar propiedad: SQL Statment, haga clic para poder ingresar el Script de Poblamiento**
- 5) **Digitar el siguiente Script**

```

MERGE [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Paciente] AS dim USING
(SELECT p.PrimerNombre + ' ' + p.ApellidoPaterno + p.ApellidoMaterno as Paciente,
Genero = IIF(p.IdTipoSexo =2,'FEMENINO' ,'MASCULINO'), gi.Descripcion as
GradoInstruccion,
ec.Descripcion as EstadoCivil, p.IdPaciente, cp.Nombre as CentroPoblado,
dis.Nombre AS Distrito, prov.Nombre as Provincia, dep.Nombre AS Departamento
FROM Pacientes p INNER JOIN TiposGradoInstruccion gi ON gi.IdGradoInstruccion =
p.IdGradoInstruccion
INNER JOIN TiposEstadoCivil ec ON ec.IdEstadoCivil = p.IdEstadoCivil
INNER JOIN CentrosPoblados cp ON cp.IdCentroPoblado = p.IdCentroPobladoDomicilio
INNER JOIN Distritos dis ON dis.IdDistrito = p.IdDistritoDomicilio
INNER JOIN Provincias prov ON prov.IdProvincia = dis.IdProvincia
INNER JOIN Departamentos dep ON dep.IdDepartamento = prov.IdDepartamento) as oltp
ON oltp.idPaciente= dim.idPaciente
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT (Paciente, Genero, GradoInstruccion, EstadoCivil, idPaciente, CentroPoblado,
DistritoActual, ProvinciaActual, DptoActual)
VALUES (Paciente, Genero, GradoInstruccion, EstadoCivil, idPaciente, CentroPoblado,
Distrito, Provincia, Departamento);

```

6) **Luego clic en Aceptar**

7) **Clic en Aceptar**

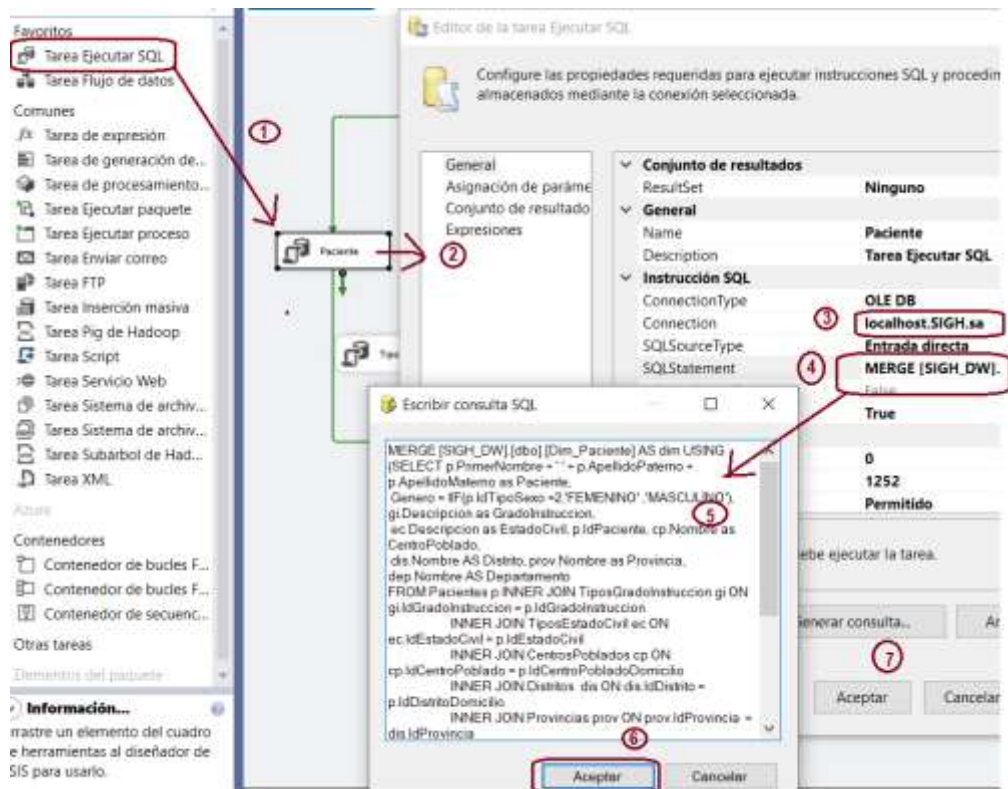


FIG. 6. CONFIGURACION DE DIMENSION PACIENTE

Fuente: elaboración propia

Pondremos el Script usado para el llenado del resto de las dimensiones, dado que el procedimiento es el mismo.

- MEDICO_DIM

```
MERGE [SIGH_DW].[dbo].[Dim_FuenteFinancia] AS dim USING
(select ff.Descripcion as Fuente, ff.IdFuenteFinanciamiento
from FuentesFinanciamiento ff) AS oltpl
ON dim.IdFuenteFinancia = oltpl.IdFuenteFinanciamiento
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT (FuenteFinancia, IdFuenteFinancia)
VALUES (Fuente, IdFuenteFinanciamiento);
```


- MEDICO_DIM

```
MERGE [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Medico] AS dim USING
(select e.Nombres + ' ' + e.ApellidoPaterno + ' ' + e.ApellidoMaterno as Medico,
te.Descripcion as TipoEmpleado, tc.Descripcion as CondicionTrabajo, m.IdMedico
from Medicos m INNER JOIN Empleados e ON m.IdEmpleado = e.IdEmpleado
INNER JOIN TiposEmpleado te ON te.IdTipoEmpleado= e.IdTipoEmpleado
INNER JOIN TiposCondicionTrabajo tc ON tc.IdCondicionTrabajo =
e.IdCondicionTrabajo) AS oltp
ON dim.idMedico = oltp.idMedico
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT (Medico, Tipo, CondicionLaboral, idMedico)
VALUES (Medico, TipoEmpleado, CondicionTrabajo, idMedico);
```

- SERVICIO_DIM

```
MERGE [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Servicio] AS dim USING
(select s.Nombre as Servicio, e.Nombre as Especialidad, dh.Nombre as
Departamento, s.IdServicio
from Servicios s INNER JOIN Especialidades e ON s.IdEspecialidad =
e.IdEspecialidad
INNER JOIN DepartamentosHospital dh ON dh.IdDepartamento =
e.IdDepartamento) AS oltp ON dim.idServicio = oltp.idServicio
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT (Servicio, Especialidad,Departamento, idServicio )
VALUES (Servicio, Especialidad,Departamento, idServicio);
```

- TIPOINGRESO_DIM

```

MERGE [SIGH_DW].[dbo].[Dim_OrigenIngreso] AS dim USING
(select toa.Descripcion as OrigenAtencion, toa.IdOrigenAtencion
from TiposOrigenAtencion toa) AS oltp
ON dim.IdOrigenAtencion = dim.idOrigenAtencion
WHEN NOT MATCHED THEN
    INSERT (OrigenAtencion, idOrigenAtencion)
    VALUES (OrigenAtencion, idOrigenAtencion);

```

- DIAGNOSTICO_DIM

```

MERGE [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Diagnostico] AS dim USING
(select d.Descripcion as Diagnostico, dg.Descripcion as GrupoDiag, dc.Descripcion as
CategoDiag,
dcc.Descripcion as CapituloDiag, d.IdDiagnostico
from Diagnosticos d INNER JOIN DiagnosticosGrupos dg ON d.IdGrupo = dg.IdGrupo
    INNER JOIN DiagnosticosCategorias dc ON d.IdCategoria = dc.IdCategoria
    INNER JOIN DiagnosticosCapitulos dcc ON dcc. IdCapitulo = d.IdCapitulo) AS oltp
ON dim.idDiagnostico = oltp.idDiagnostico
WHEN NOT MATCHED THEN
    INSERT (Diagnostico, GrupoDiagnos, CategoDiagnos, CapituloDiagnos,
idDiagnostico)
    VALUES (Diagnostico, GrupoDiag, CategoDiag, CapituloDiag, idDiagnostico);

```

- TIPOALTA_DIM

```

MERGE [SIGH_DW].[dbo].[Dim_TipoAlta] AS dim USING
( select ta.Descripcion as TipoAlta, ta.IdTipoAlta
from TiposAlta ta) AS oltp
ON dim.idTipoAlta = oltp.idTipoAlta
WHEN NOT MATCHED THEN
    INSERT (TipoAlta, idTipoAlta)
    VALUES (TipoAlta, idTipoAlta);

```

- TIEMPO_DIM

```

MERGE [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Tiempo] AS dim USING
(SELECT DISTINCT Anual = YEAR(AH.FechaOcupacion),
Semestre = DATENAME(yy, ah.FechaOcupacion)+'-T'
+IIF(month(ah.FechaOcupacion)<7,'1','2') ,
Trimestre = DATENAME(yy, ah.FechaOcupacion)+'-S' +DATENAME(QQ,
ah.FechaOcupacion), Mes = DATENAME(MM, ah.fechaOcupacion),
DiaSemana = DATENAME(DW, ah.fechaOcupacion),
IDfECHA = CAST (ah.FechaOcupacion as date ) ,
Semana = DATENAME(yy, ah.FechaOcupacion)+'-Sem:' +DATENAME(ww,
ah.FechaOcupacion),
NroMEs = month(ah.FechaOcupacion)
FROM AtencionesEstanciaHospitalaria ah
WHERE ah.FechaOcupacion IS NOT NULL
UNION
SELECT DISTINCT Anual = YEAR(AH.FechaIngreso),
Semestre = DATENAME(yy, ah.FechaIngreso)+'-T' +IIF(month(ah.FechaIngreso)<7,'1','2')
,
Trimestre = DATENAME(yy, ah.FechaIngreso)+'-S' +DATENAME(QQ, ah.FechaIngreso),
Mes = DATENAME(MM, ah.FechaIngreso),
DiaSemana = DATENAME(DW, ah.FechaIngreso),
IDfECHA = CAST (ah.FechaIngreso as date ) ,
Semana = DATENAME(yy, ah.FechaIngreso)+'-Sem:' +DATENAME(ww,
ah.FechaIngreso),
NroMEs = month(ah.FechaIngreso)
FROM Atenciones ah
WHERE ah.FechaIngreso IS NOT NULL) As oltp
ON dim.idFecha = oltp.idfecha
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT (Anual, Trimestre, Mes, DiaSemana, idFecha, NroMEs, Semestre, Semana)
VALUES (Anual, Trimestre, Mes, DiaSemana, idFecha, NroMEs, Semestre, Semana);

```

e) Configurando Hechos

HECHO_INGRESOS: Estos son los pasos a seguir:

- 1) Elegir: Tarea de Flujo de Datos
- 2) Renombrar por HechoIngresos y dar doble clic
- 3) Elegir del cuadro de tareas: Origen OLEDB
- 4) Elegir del cuadro de tareas: Destino OLEDB

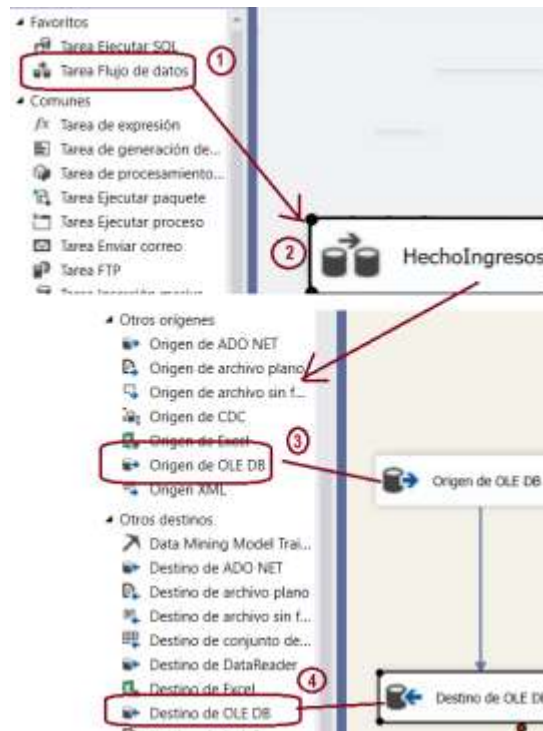
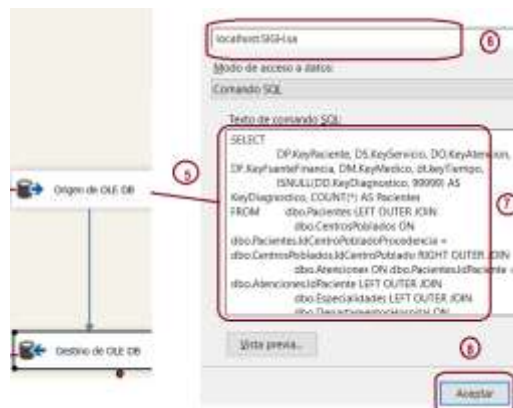


FIG. 7. CONFIGURANDO CONEXIONES PARA HECHOINGRESOS

- 5) Doble clic en Origen de OLE DB:



6) Elija la Conexión a la base transaccional

7) Copie el siguiente Script

```
SELECT DP.KeyPaciente, DS.KeyServicio, DO.KeyAtencion, DF.KeyFuenteFinancia,
DM.KeyMedico, dt.keyTiempo,
    ISNULL(DD.KeyDiagnostico, 99999) AS KeyDiagnostico, COUNT(*) AS Pacientes
FROM    dbo.Pacientes LEFT OUTER JOIN
        dbo.CentrosPoblados ON dbo.Pacientes.IdCentroPobladoProcedencia =
dbo.CentrosPoblados.IdCentroPoblado RIGHT OUTER JOIN
        dbo.Atenciones ON dbo.Pacientes.IdPaciente = dbo.Atenciones.IdPaciente LEFT
OUTER JOIN
        dbo.Especialidades LEFT OUTER JOIN
        dbo.DepartamentosHospital ON dbo.Especialidades.IdDepartamento =
dbo.DepartamentosHospital.IdDepartamento RIGHT OUTER JOIN
        dbo.Servicios ON dbo.Especialidades.IdEspecialidad =
dbo.Servicios.IdEspecialidad ON dbo.Atenciones.IdServicioEgreso = dbo.Servicios.IdServicio
        inner JOIN v_diagnostico adx ON adx.idAtencion =
atenciones.IdAtencion
        INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Servicio] ds ON ds.idServicio =
Atenciones.IdServicioEgreso
        INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Paciente] dp ON dp.idPaciente =
Atenciones.IdPaciente
        INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_OrigenIngreso] do ON
do.idOrigenAtencion= Atenciones.IdOrigenAtencion
        INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_FuenteFinancia] df ON df.idFuenteFinancia=
Atenciones.idFuenteFinanciamiento
        INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Medico] dm ON dm.idMedico=
Atenciones.IdMedicoIngreso
        INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Tiempo] dt ON dt.idFecha =
Atenciones.FechaIngreso
        inner JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Diagnostico] dd ON dd.idDiagnostico =
adx.idDiagnostico
where    Atenciones.IdTipoServicio = 3 and dbo.Atenciones.FechaEgreso is not null and
year(Atenciones.FechaIngreso)>=2015
        and .Atenciones.idEstadoAtencion<>0
group by DP.KeyPaciente, DS.KeyServicio, DO.KeyAtencion, DF.KeyFuenteFinancia,
DM.KeyMedico, ISNULL(DD.KeyDiagnostico, 99999), dt.keyTiempo
```

8) Clic en Aceptar

- **HECHO_ALTAS:** Proceda al igual que el HECHO_INGRESOS, en el paso 7), escribir el siguiente Script

```

SELECT DP.KeyPaciente, DS.KeyServicio, DO.KeyAtencion, DM.KeyMedico, dt.keyTiempo,
dta.KeyTipoAlta, COUNT(*) AS PacientesEgresados,
NroFallecidos = SUM(CASE WHEN atenciones.IdTipoAlta = 7 THEN 1 ELSE 0 END),
Permanencia = SUM(datediff(dd,FechaIngreso, FechaEgreso) )
FROM      dbo.Pacientes LEFT OUTER JOIN
           dbo.CentrosPoblados ON dbo.Pacientes.IdCentroPobladoProcedencia =
dbo.CentrosPoblados.IdCentroPoblado RIGHT OUTER JOIN
           dbo.Atenciones ON dbo.Pacientes.IdPaciente = dbo.Atenciones.IdPaciente LEFT OUTER JOIN
           dbo.Especialidades LEFT OUTER JOIN
           dbo.DepartamentosHospital ON dbo.Especialidades.IdDepartamento =
dbo.DepartamentosHospital.IdDepartamento RIGHT OUTER JOIN
           dbo.Servicios ON dbo.Especialidades.IdEspecialidad = dbo.Servicios.IdEspecialidad ON
dbo.Atenciones.IdServicioEgreso = dbo.Servicios.IdServicio
           inner JOIN v_diagnostico adx ON adx.idAtencion =
atenciones.IdAtencion
           INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Servicio] ds ON ds.idServicio =
Atenciones.IdServicioEgreso
           INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Paciente] dp ON dp.idPaciente =
Atenciones.IdPaciente
           INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_OrigenIngreso] do ON do.idOrigenAtencion=
Atenciones.IdOrigenAtencion
           INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Medico] dm ON dm.idMedico=
Atenciones.IdMedicoIngreso
           INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_Tiempo] dt ON dt.idFecha =
Atenciones.FechaIngreso
           INNER JOIN [SIGH_DW].[dbo].[Dim_TipoAlta] dta ON dta.idTipoAlta =
Atenciones.IdTipoAlta
where      Atenciones.IdTipoServicio = 3 and dbo.Atenciones.FechaEgreso is not null and
year(Atenciones.FechaEgreso)>=2015          and .Atenciones.idEstadoAtencion<>0
group by DP.KeyPaciente, DS.KeyServicio, DO.KeyAtencion, DM.KeyMedico, dta.KeyTipoAlta,
dt.keyTiempo

```

- **HECHO_CAPACIDAD:** Proceda al igual que el HECHO_INGRESOS, en el paso 7), escribir el siguiente Script

```

SELECT MAX(DT.KeyTiempo ) AS KeyTiempo, ds.KeyServicio, da.KeyTipoAlta,
sum(v.Cuantos) as NroCamas, DiasMes = case when v.mes = 12 then 31 else
day(dateadd(d, -1,'01/' + convert(char(2), v.mes+1)+'/'+ convert(char(4), v.anual))) ) end,
sum(v.PacientesEgresados) AS NroEgresos,
sum(v.Permanencia) AS DiasEstancia,
ROUND(sum(v.Permanencia/0.92),0) AS DiasPaciente
FROM v_indicadores v INNER JOIN [SIGH_DW].DBO.Dim_Tiempo dt ON
    v.Anual = dt.Anual and v.Mes = dt.NroMes
    INNER JOIN [SIGH_DW].DBO.Dim_Servicio ds ON ds.idServicio = v.IdServicioEgreso
    INNER JOIN [SIGH_DW].DBO.Dim_TipoAlta da ON da.idTipoAlta = v.IdTipoAlta
GROUP BY ds.KeyServicio, da.KeyTipoAlta, v.mes, v.Anual

```

f) Ejecutando Paquetes

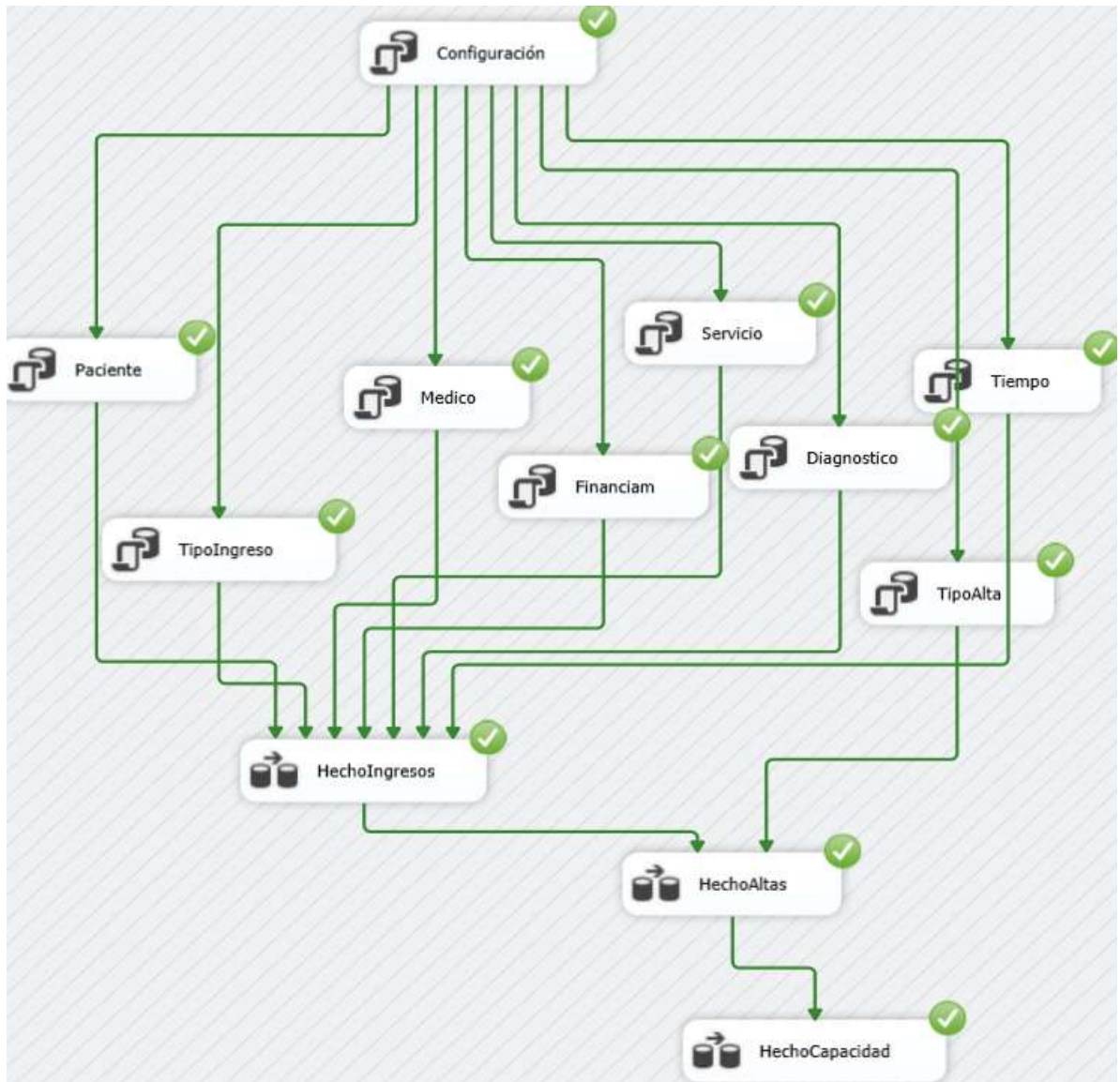


FIG. 8. ETL EJECUTADO EXITOSAMENTE

Fuente: elaboración propia

4.5.3. ELABORACION DEL CUBO


a) Creando Proyecto

Configure su nuevo proyecto

Proyecto multidimensional y de minería de datos de Analysis Services

Nombre del proyecto

Ubicación

Solución

Nombre de la solución 

Colocar la solución y el proyecto en el mismo directorio

b) Creando Conexión

Para conectarse el Data Mart, de define:

- Servidor
- Autenticación
- Usuario
- Contraseña
- Selecciona el data mart.



c) Creando vista de la conexión

Luego de elegir:

- Tablas dimensionales
- Tablas hechos

Se puede visualizar el UDM, que contiene las tablas con las cuales se elaborará el cubo

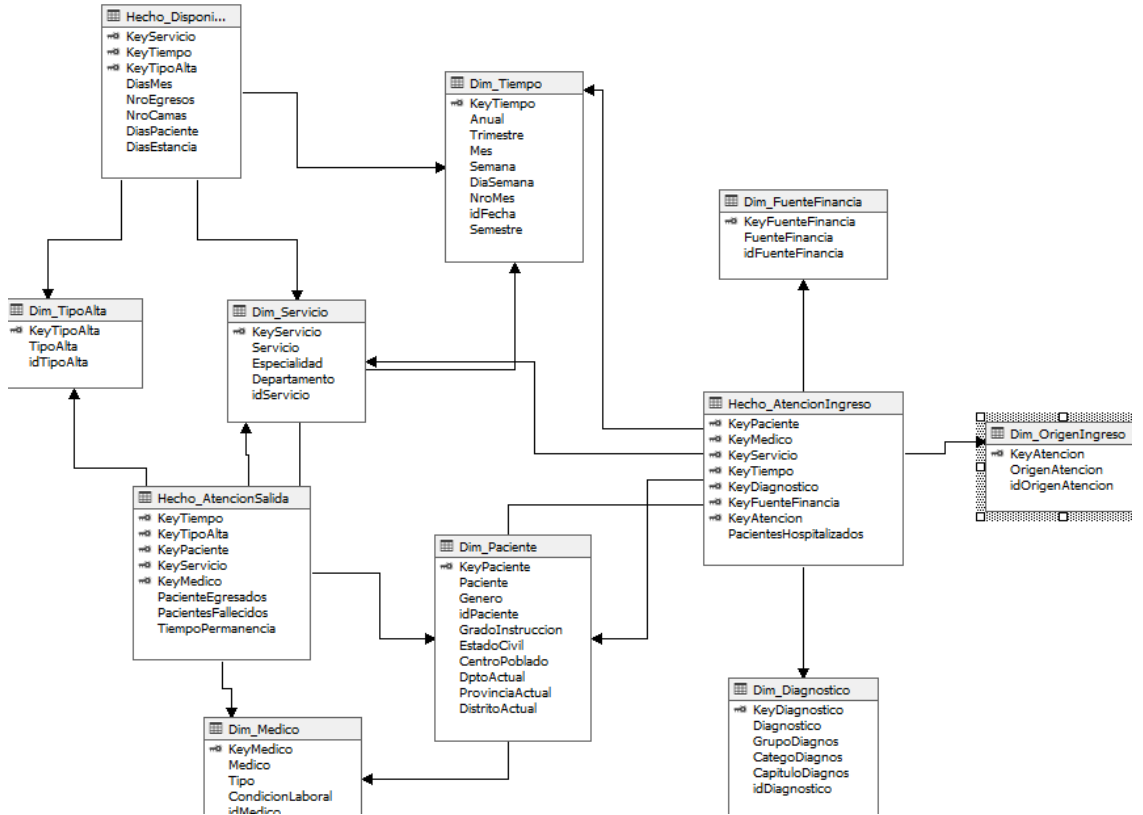
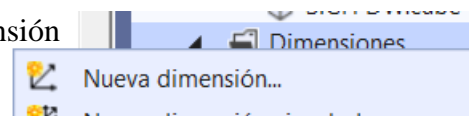


FIG. 9. VISTA DE LA CONEXIÓN EN EL CUBO

Fuente: elaboración propia

d) Configurando dimensión tiempo

Al elegir la creación de una nueva dimensión



Se activa el asistente, en donde deberá de elegir la dimensión tiempo

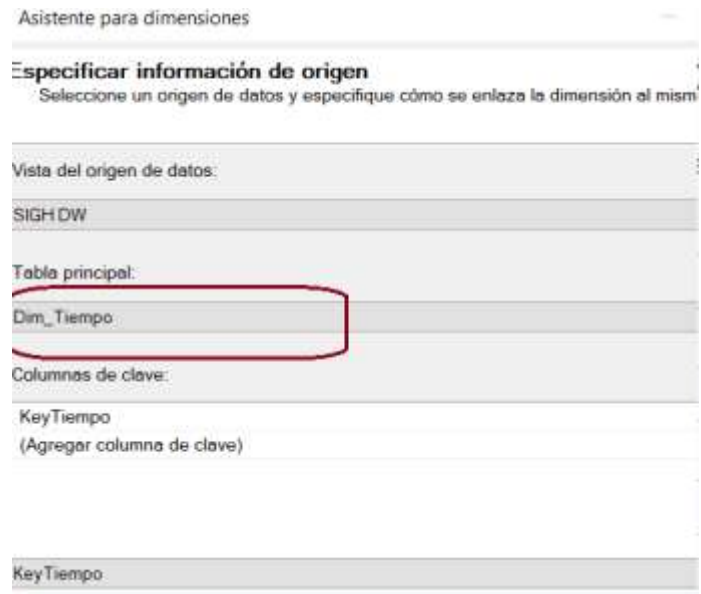


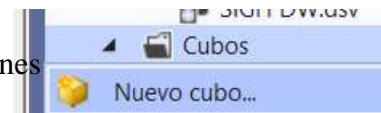
FIG. 10. PREPARANDO LA DIMENSIÓN TIEMPO

Fuente: elaboración propia

Debe continuar hasta el botón finalizar

e) Preparando Cubo

- Deberá de ubicarse en el explorador de soluciones Y elegir Nuevo Cubo
- Luego al activarse el asistente, elija las tablas hechos:



Seleccionar tablas de grupo de medida

Seleccione una vista o diagrama de origen de datos y, a continuación tablas que se usarán para los grupos de medida.

Vista del origen de datos:

SIGH DW

Tablas de grupo de medida:

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hecho_AtencionIngreso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dim_Paciente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dim_FuenteFinancia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dim_Diagnostico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dim_Servicio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dim_Tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dim_Medico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dim_OrigenIngreso
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hecho_AtencionSalida
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dim_TipoAlta
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hecho_Disponibilidad

FIG. 11. ELECCIÓN DE TABLAS HECHOS

Fuente: elaboración propia

- Luego se eligen las medidas de cada tabla hecho

Seleccionar medidas

Seleccione las medidas que desea incluir en el cubo.

Medida

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Hecho Atencion Ingreso
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pacientes Hospitalizados
	<input type="checkbox"/>	Recuento Hecho Atencion Ingreso
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Hecho Atencion Salida
	<input checked="" type="checkbox"/>	Paciente Egresados
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pacientes Fallecidos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo Permanencia
	<input type="checkbox"/>	Recuento Hecho Atencion Salida
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Hecho Disponibilidad
	<input checked="" type="checkbox"/>	Dias Mes
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nro Egresos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nro Camas
	<input checked="" type="checkbox"/>	Dias Paciente
	<input checked="" type="checkbox"/>	Dias Estancia
	<input type="checkbox"/>	Recuento Hecho Disponibilidad

FIG. 12. MEDIDAS DE LAS TABLAS HECHO

Fuente: elaboración propia

- Confirmación de dimensiones

Seleccionar dimensiones existentes
Seleccione las dimensiones existentes que se

<input checked="" type="checkbox"/>	Dimensión
<input checked="" type="checkbox"/>	Dim Origen Ingreso
<input checked="" type="checkbox"/>	Dim Paciente
<input checked="" type="checkbox"/>	Dim Servicio
<input checked="" type="checkbox"/>	Dim Fuente Financia
<input checked="" type="checkbox"/>	Dim Medico
<input checked="" type="checkbox"/>	Dim Diagnostico
<input checked="" type="checkbox"/>	Dim Tipo Alta
<input checked="" type="checkbox"/>	Dim Tiempo

FIG. 13. SELECCIÓN DE DIMENSIONES

Fuente: elaboración propia

- Luego al finalizar se muestra el esquema del cubo

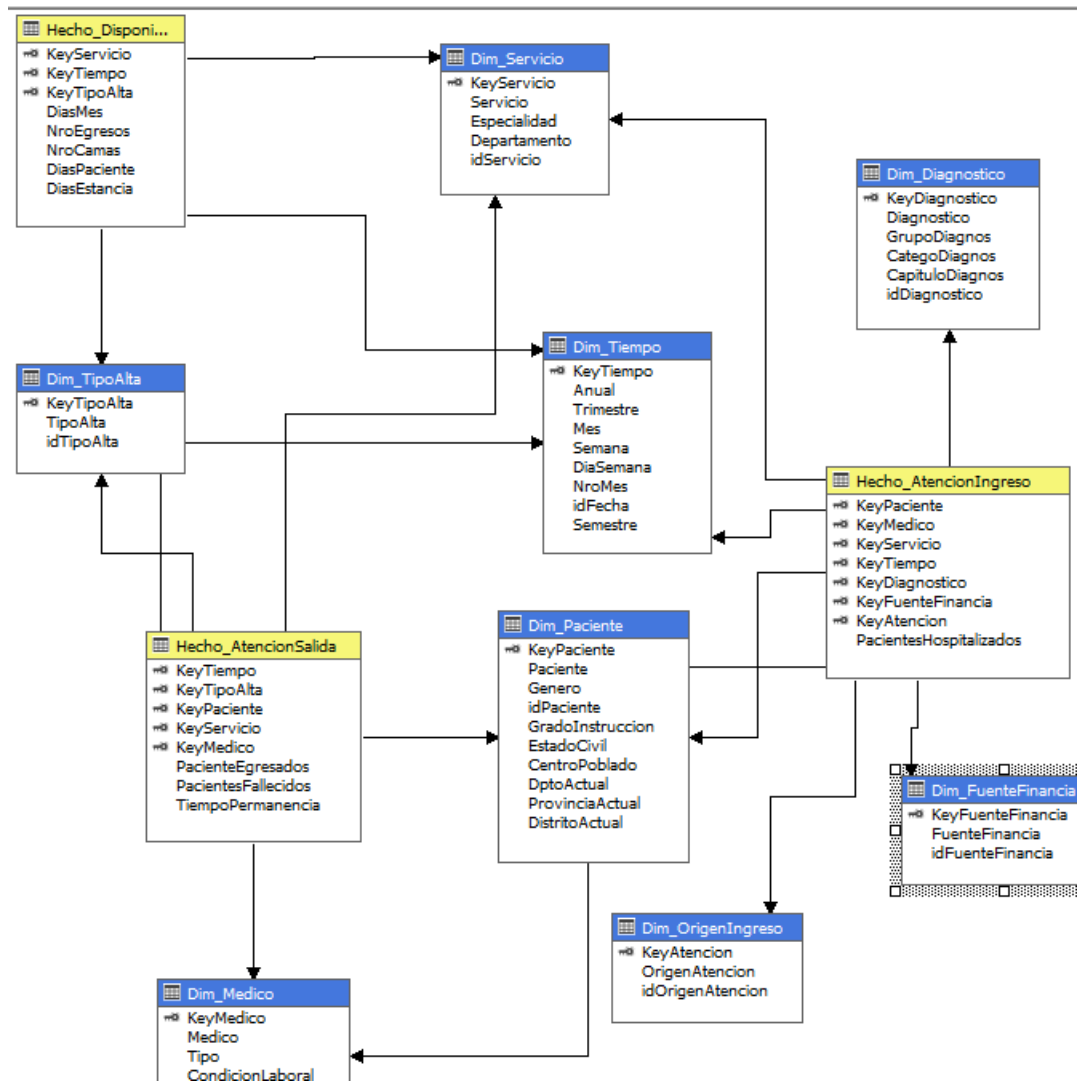


FIG. 14. ESQUEMA DEL CUBO

Fuente: elaboración propia

f) Configurando dimensiones y jerarquías

Se trabajará con la dimensión tiempo que tiene 2 jerarquías como se ven a continuación:

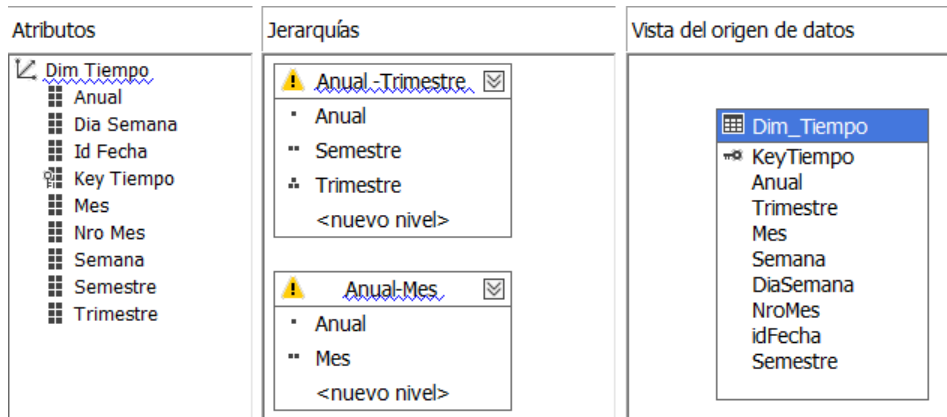


FIG. 15. CONFIGURANDO DIMENSIÓN TIEMPO

Fuente: elaboración propia

g) Procesando Cubo:



Se procesa el cubo y luego de ello es posible consumir datos

h) Visualizando Datos del Cubo

Se ha construido una visualización de datos con la Dimensión Servicio y la medida pacientes hospitalizados, tal como se muestra en la figura siguiente:

Dimensión	Jerarquía	Operador	Expresión de filtro
<Seleccionar dimensión>			
Departamento	Especialidad	Servicio	Pacientes Hospitalizados
Orugía	Orugía de Tórax y Cardiovascular	Orugía de Tórax A	364
Orugía	Orugía de Tórax y Cardiovascular	Orugía de Torax B	588
Orugía	Orugía de Tórax y Cardiovascular	EMERG_CIRUGIA_TORAX	27
Orugía	Orugía General	Orugía General A	4879
Orugía	Orugía General	Orugía General B	3922
Orugía	Orugía General	EMERG_CIRUGIA_GENE...	1053
Orugía	Orugía Oncológica	Orugía Oncológica A	87
Orugía	Orugía Oncológica	Orugía Oncologica B	56
Orugía	Orugía Oncológica	EMERG_CIRUGIA_ONCO...	2
Orugía	Orugía Pediátrica	Orugía Pediatrica A	1131
Orugía	Orugía Pediátrica	Orugía Pediatrica B	558
Orugía	Orugía Pediátrica	EMERG_CIRUGIA_PEDIA...	12
Orugía	Orugía Plástica	Orugía Plástica A	106
Orugía	Orugía Plástica	Orugía Plastica B	85
Orugía	Orugía Plástica	EMERG_CIRUGIA_PLAST...	5
Orugía	Orugía Quemados	Orugía de Quemados B	133

FIG. 16. VISUALIZANDO DATOS DEL CUBO

Fuente: elaboración propia

4.6. GENERACION DE REPORTE

a) Conectándose a la base multidimensional

Base de datos SQL Server Analysis Services

Servidor ⓘ

Base de datos (opcional)

Importar

Conectarse en directo

> Consulta MDX o DAX (opcional)

Aceptar

Cancelar

A continuación, se muestra las interfaces diseñadas y que los usuarios finales podrán usar en su análisis de información.

b) Mostrando Interfaz Inicial

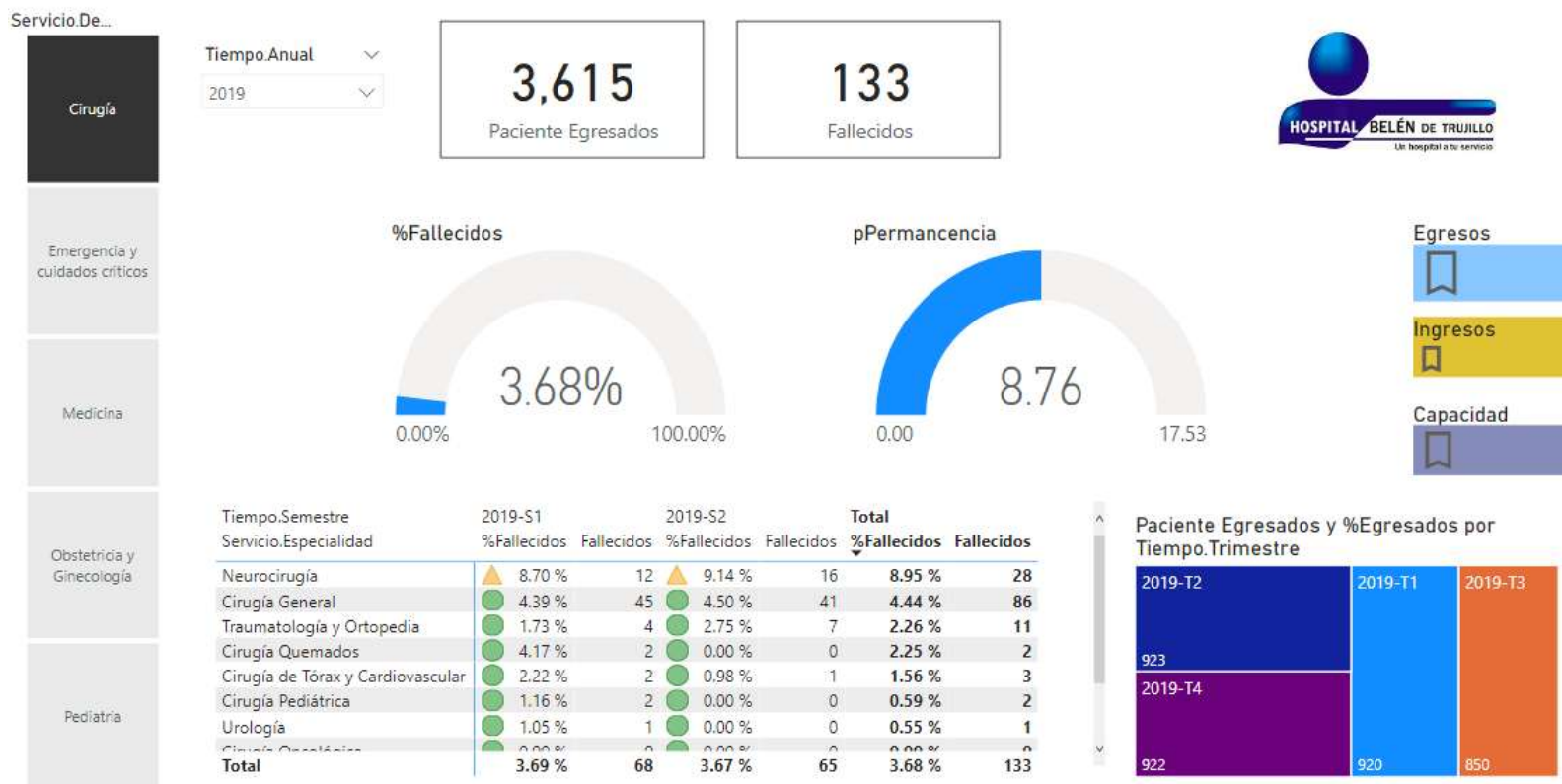


FIG. 17. INTERFAZ INICIAL

Fuente: elaboración propia

c) Ingresos

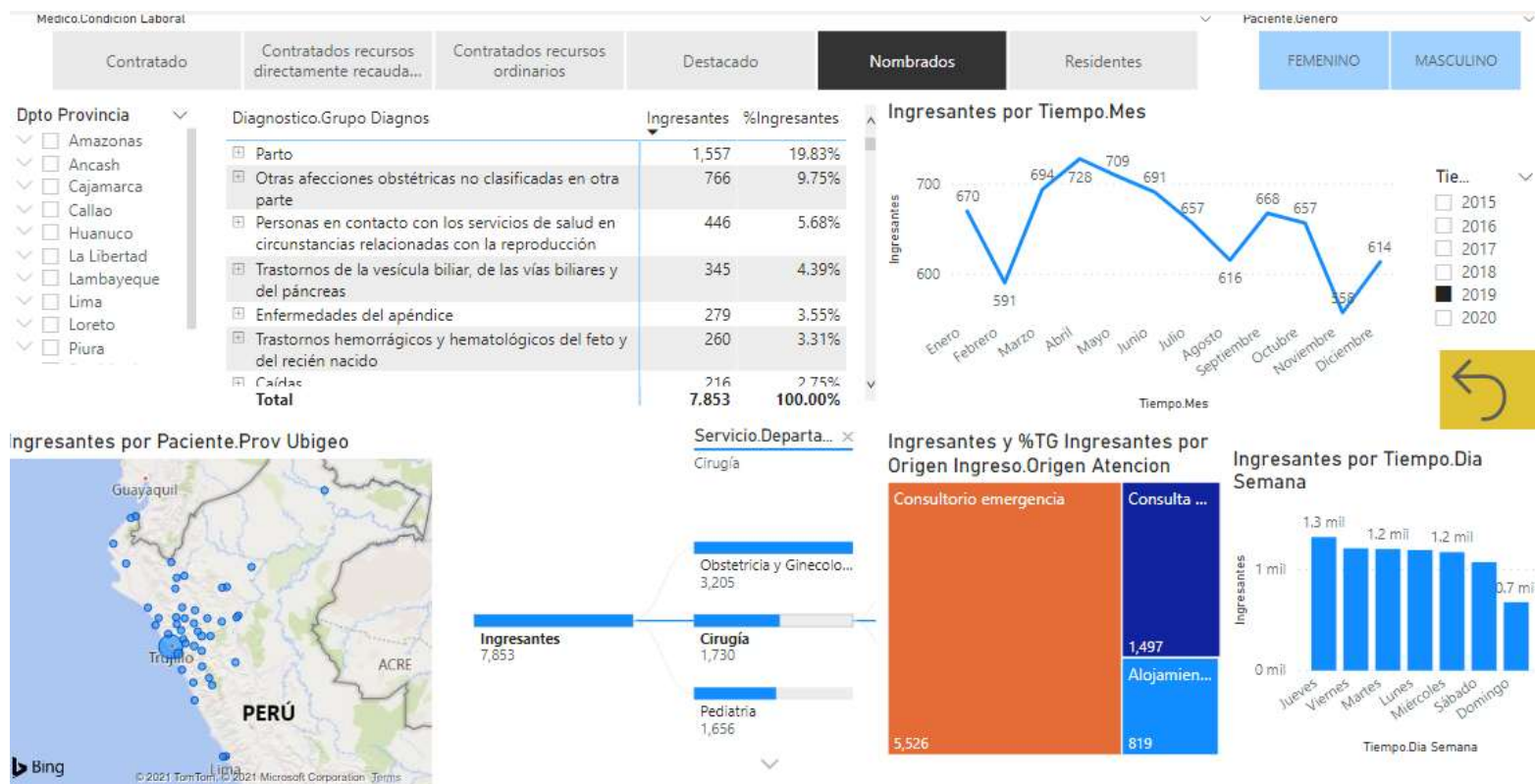


FIG. 18. INTERFAZ DE INGRESOS

Fuente: elaboración propia

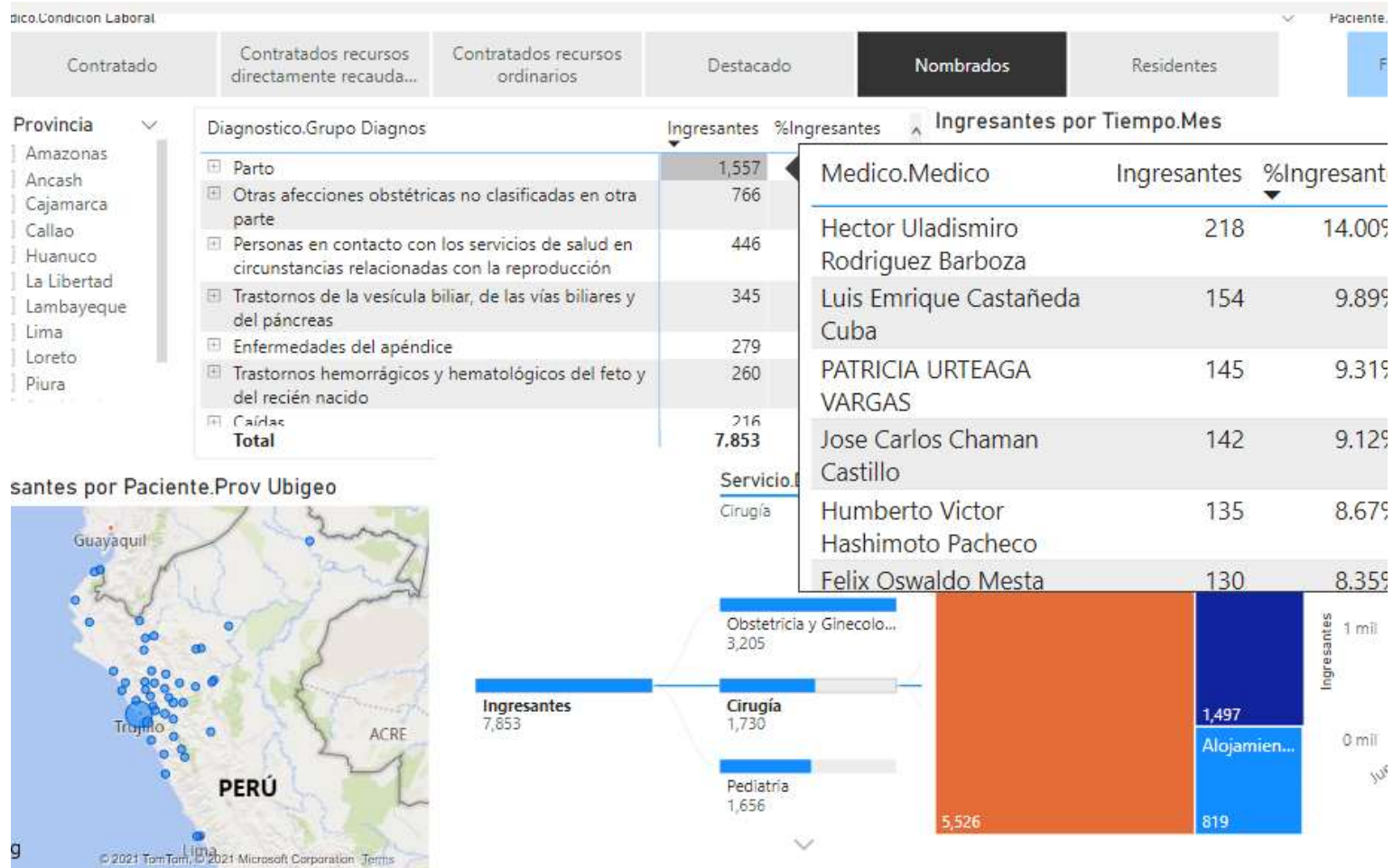


FIG. 19. INTERFAZ ADICIONAL DE INGRESOS

Fuente: elaboración propia

d) Capacidad

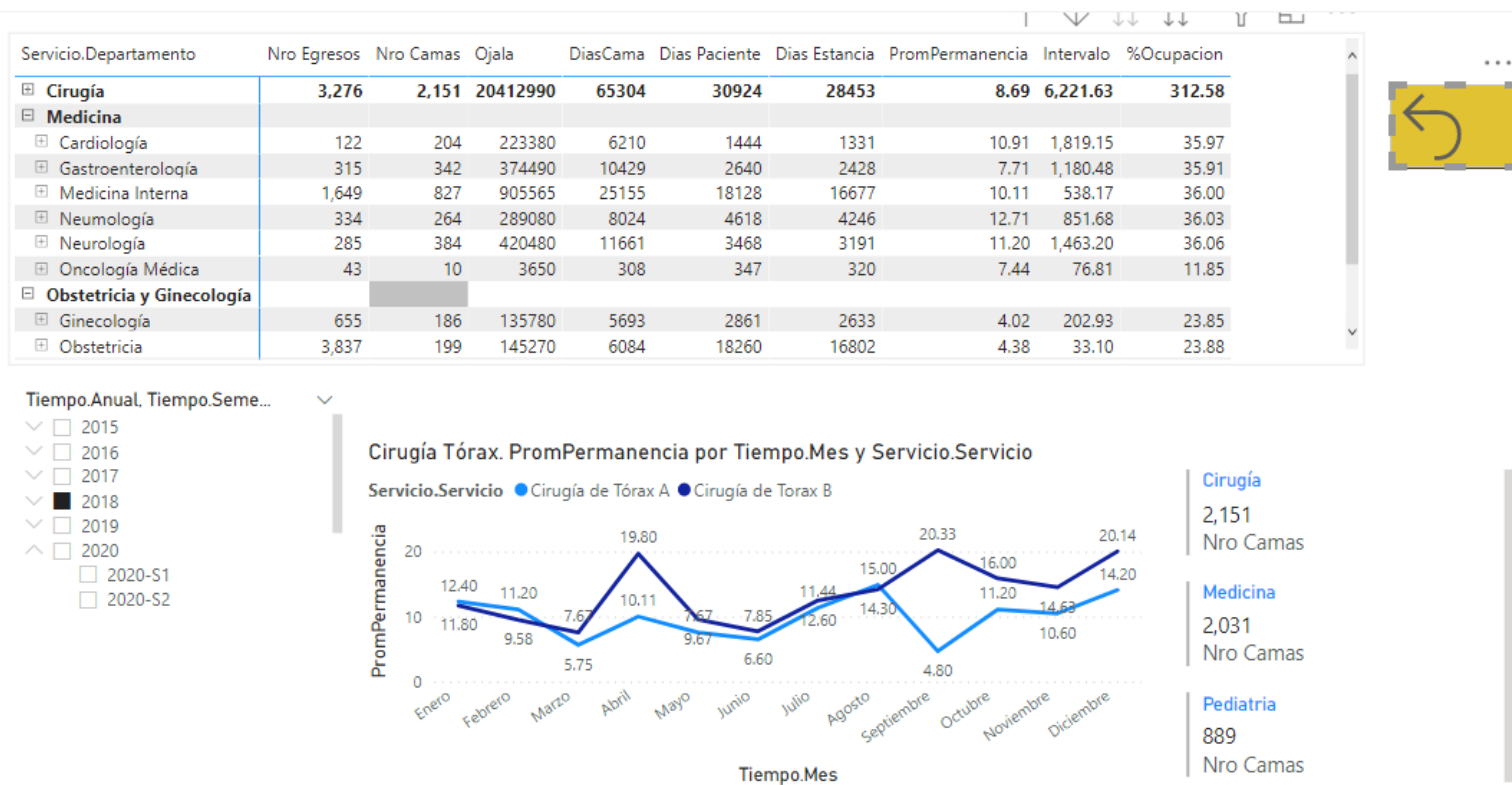


FIG. 20. INTERFAZ DE CAPACIDAD

Fuente: elaboración propia

e) Egresos



FIG. 21. INTERFAZ DE EGRESOS

Fuente: elaboración propia

4.7. DESPLIEGUE

4.7.1. Implementación

Luego de realizar las pruebas respectivas, se procede a la instalación de los componentes y la configuración respectiva para poder ejecutar cada uno.

El ETL es una de las etapas cruciales para llenar la base de datos del datamart, se monitorea el comportamiento del sistema, y se verifican las cargas de datos respectivas.

A continuación, se muestra el diagrama de componentes



FIG. 22. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSION DE RESULTADOS

Formulación del problema:

¿En qué medida el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios incide en el análisis de información del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo?

Hipótesis:

El desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios mejora el análisis de información del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo

Las variables de estudio son:

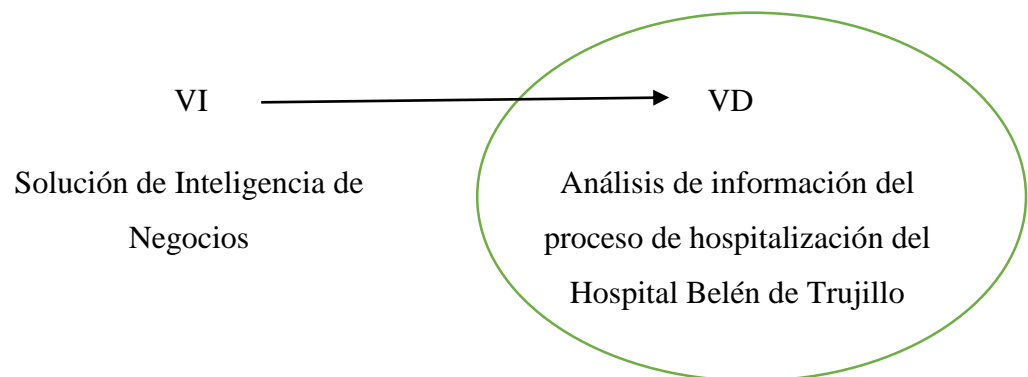
- Dependiente (VD): análisis de información del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo.
- Independiente (VI): solución de Inteligencia de Negocios

Población y muestra

Población: Tomadores de decisiones del área de hospitalización

Muestra: Director de Salud y Director de Planificación

5.1 MANERA PRESENCIAL



5.2 DISEÑO PRE EXPERIMENTAL PRE PRUEBA Y POST PRUEBA

Se usó el Diseño PreExperimental pre-prueba y post-prueba, con un solo grupo de investigación, que por medio de una encuesta antes y después de aplicar el estímulo (Inteligencia de Negocios). El diseño es el siguiente:

G O₁ X O₂

PRE-PRUEBA (O₁): Es el momento de medir antes de X a G.

POST-PRUEBA (O₂): es el momento de medir posterior de X a G.

5.2.1. Cálculo de los indicadores de la hipótesis

El espacio de la muestra que se tomó para la medición de los indicadores de la hipótesis, correspondió al total de personas que operarán el BI, siendo estos 2; a estas personas se le aplicó un cuestionario (Ver Anexo 2), antes de interactuar con el BI (O₁) y después de interactuar con el mismo (O₂).

Los valores que comprenden las respuestas son:

TABLA 4. TABLA DE VALORACIÓN

RANGO	GRADO DE VALORACIÓN
1	Desacuerdo
2	Regular
3	Bueno
4	Muy Bueno
5	Excelente

ESCALA DE VALORACIÓN TOTAL	
Inadecuado	15-45
Adecuado	46- 75

5.2.2. Aplicación del Rango de valoración de los indicadores de la hipótesis

A continuación, se muestran los valores que se aplicaron a los indicadores de la hipótesis en el sistema actual y para el sistema propuesto, en la tabla siguiente:

N°	INDICADORES	VALORACIÓN					\bar{X}
		1	2	3	4	5	
1	La carga de datos al BI es la suficiente o requerida					2	5
2	Los reportes obtenidos son claros en sus respuestas				1	1	4.5
3	Los reportes obtenidos son los requeridos u óptimo					2	5
4	La variedad de informes de evaluación proporcionados por el BI cubre con las expectativas de los stakeholders.				1	1	4.5
5	Con el BI es posible obtener reportes aplicando un número de cruces de requisitos.					2	5
6	El grado de acceso al sistema es lo requerido				1	1	4.5
7	Se puede acceder al sistema desde varios tipos de dispositivos					2	5
8	La interface de reportes es intuitiva, amigable y sencilla					2	5
9	La implementación del BI es una decisión acertada.					2	5
10	La información presentada por el BI cumple con el criterio de exactitud				1	1	4.5
11	El personal se encuentra satisfecha con el cambio del modo anterior de proceso de toma de decisiones al actual con el BI					2	5
12	La información presentada apoya al proceso de toma de decisiones del área de hospitalización.				1	1	5
						$\sum X$	58.0

Donde: $\bar{X} = (\text{Valor Valoración} * \text{Número de empleados respondieron en nivel valoración}) / 2$

TABLA 5: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA HIPÓTESIS.

Interpretación: En función a la escala de valoración especificada en esta ficha de observación, se muestra que la Solución del Inteligencia de Negocios es **adecuado**, dado que 58, está en el rango de 46 a 75.

5.2.3. Análisis estadístico para la prueba presencial de la hipótesis

Paso 1: Planteamiento de hipótesis.

$$H_0 : O_1 \geq O_2$$

$$H_1 : O_2 \geq O_1$$

Dónde:

Ho es la hipótesis Nula: “El desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios **NO mejora** el análisis de información del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo.”

H1 es la hipótesis Alternativa: “El desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios **mejora** el análisis de información del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo”

Paso 2: Nivel de significancia.

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta H1 y se rechaza Ho. $\alpha = 0,05$.

Paso 3: Prueba estadística.

Dado que se tiene una muestra $n= 2$, que es menor a 30, se aplicó la prueba estadística t-student, prueba que exige una dependencia entre los dos momentos: el

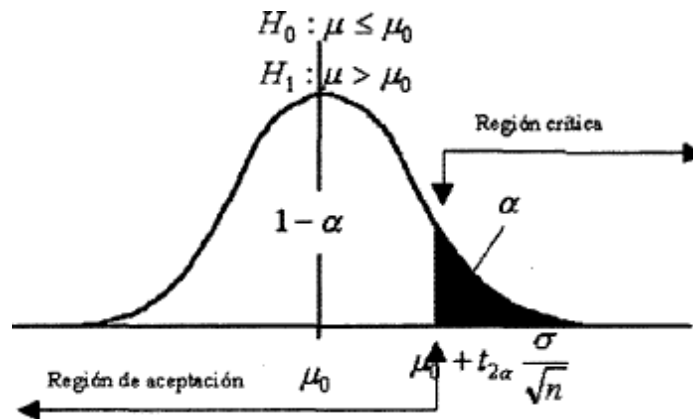
pre test y el pos test. Se puede inferir que, en el período inicial, las observaciones servirán de control, a fin de identificar los cambios suscitados después de aplicar la variable experimental

Paso 4: Zona de rechazo.

Para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Si la $t_c > t_t$ se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

Dónde: t_c es la t calculada y t_t es la t de tabla



Paso 5: Cálculo de t_t y t_c

Cálculo de la t de tabla t_t

$$t_t (95\%, 2) = 2,92$$

□ Ver Anexo C.

Cálculo de la t calculado t_c

$$\bar{D} = \frac{\sum D}{n}, \delta = \sqrt{\frac{\sum (Di - \bar{D})^2}{n - 1}}, t_c = \frac{\bar{D}}{\frac{\delta}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

- t_c : T calculado.
- δ : Desviación estándar
- n : Tamaño de la muestra
- \bar{D} : Valor promedio o media aritmética de las diferencias entre los momentos antes y después.

Para el cálculo del valor de t calculado, aplicó el cuestionario (Ver AnexoC) donde se evaluó el grado de satisfacción a los usuarios luego de haber interactuado con el BI.

Los valores que los usuarios dieron a las respuestas del cuestionario fueron aplicados según el rango de satisfacción que muestran en la siguiente tabla:

RANGO	GRADO DE SATISFACCIÓN
0 – 2.5	Insatisfecho
2.5 – 5.0	Medianamente Satisfecho
5.0 – 7.5	Satisfecho
7.5 – 10.0	Muy Satisfecho

5.2.4. Evaluación del Grado de Satisfacción de los Usuarios

N°	INDICADORES	Media Pre U1	Media Post U2	D= (U2-U1)	$\overline{(D_i - D)}$	$(D_i - D)^2$
1	Conocer la cantidad de egresos de pacientes en un mes determinado por departamentos, en un género definido, que pertenecen a un tipo de alta y que hayan salido por un servicio determinado.	2	9.5	7.5	-0.9	0.81
2	Mostrar la cantidad camas usadas por pacientes, según tipo de seguro y ocupadas por trimestre de los servicios de un determinado departamento.	1.5	10	8.5	0.1	0.01
3	Conocer la cantidad de pacientes fallecidos, identificando la condición del médico en forma mensual, en un Servicio determinado	1.5	9.5	8	-0.4	0.16
4	Mostrar el número de pacientes ingresados por la orden de un médico de categoría determinado, de un servicio y mes determinado.	1	10	9	0.6	0.36
5	Identificar el diagnóstico con más frecuencia por el que ingresan los pacientes de un género específico en un semestre determinado.	1	10	9	0.6	0.36
6	Conocer los pacientes por género cuya morbilidad se dio en un trimestre determinado identificando el tipo de alta. en un determinado Departamento de la institución	1.5	9.5	8	-0.4	0.16
7	Conocer el tiempo de permanencia promedio de los hospitalizados anualmente por departamento y especialidad determinado.	1.5	9.5	8	-0.4	0.16
8	Mostrar la cantidad de fallecidos en forma mensual, identificando el motivo de alta médica y el origen de ingreso	1.5	10	8.5	0.1	0.01
9	Conocer la cantidad de personas dadas de alta y el motivo por el que salieron de hospitalización mensualmente.	1	10	9	0.6	0.36
10	Conocer el indicador de capacidad de uso en forma mensual y servicio.	1.5	10	8.5	0.1	0.01

$$N = 10 ; \sum D = 84 ; \bar{D} = 8.4 ; \sum (D_i - \bar{D})^2 = 2.4 ; \delta = 0.516 ; \sqrt{n} = 3.16$$

$$t_c = \frac{\bar{D}}{\frac{\delta}{\sqrt{n}}}$$

$$t_c = 51.44$$

Interpretación: Como $t_c > t_t$, se acepta la hipótesis alternativa, entendiéndose que una “El desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios **mejora** el análisis de información del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo”.

5.3. CUADRO DE LA COMPARACIÓN DE TIEMPO DE DEMORA EN LA EJECUCIÓN DE LAS CONSULTAS.

NRO	CONSULTAS	SISTEMA OLTP	SOLUCIÓN DE BI
1	Conocer la cantidad de egresos de pacientes en un mes determinado por departamentos, en un género definido, que pertenecen a un tipo de alta y que hayan salido por un servicio determinado	Se debe de procesar 1,12 seg	1,2 seg.
2	Mostrar la cantidad camas disponibles y ocupadas de los trimestres deseados para un grupo de servicios de un determinado departamento.	Se debe de procesar 1,45 seg	1,3 seg.
3	Conocer la cantidad de pacientes fallecidos, identificando la condición del médico en forma mensual, que pertenecen a un determinado departamento de un año específico.	Se debe de procesar 1,12 seg	1,2 seg.
4	Mostrar el número de pacientes que han ingresado por la orden de un médico de categoría determinada, de un servicio y mes específico, debe permitir el análisis Semestral y Trimestral de ser el caso.	Se debe de procesar 1,12 seg	1,2 seg.
5	Identificar el diagnóstico más frecuente por el que ingresan los pacientes de un género específico en un semestre determinado y pertenece a una especialidad definida.	Se debe de procesar 1,12 seg	1,2 seg
6	Conocer los pacientes por género cuya morbilidad se dio en un trimestre determinado identificando el tipo de alta, en un determinado Departamento de la institución.	Se debe de procesar 1,45 seg	1,3 seg
7	Conocer el tiempo de permanencia promedio de los hospitalizados anualmente por departamento y especialidad determinado, considerando el análisis trimestral.	Se debe de procesar 1,45 seg	1,3 seg
8	Mostrar la cantidad de fallecidos en forma mensual, identificando el motivo de alta médica	Se debe de procesar 1,12 seg	1. seg
9	Conocer la cantidad de personas dadas de alta y el motivo por el que salieron de hospitalización mensualmente, de un servicio determinado	Se debe de procesar 1,12 seg	1,2seg
10	Conocer el indicador de capacidad de uso en forma mensual y por servicio de un departamento determinado	Se debe de procesar 1,45 seg	1,3 seg

Resumen:

NRO CONSULTAS	SISTEMA OLTP	SOLUCIÓN DE BI
---------------	--------------	----------------

10	44 segundos	4.3 segundos
Interpretación: “El desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios sí mejora el análisis de información del proceso de hospitalización del Hospital Belén de Trujillo” respecto al tiempo de obtener resultados a las consultas de 44 segundos a 4.3 segundos.		

En cuanto a los valores descriptivos tenemos la tabla siguiente

#	Reporte	Pre Test	Post Test	D	D2	(Di-D)^2
1	Conocer la cantidad de egresos de pacientes en un mes determinado por departamentos, en un género definido, que pertenecen a un tipo de alta y que hayan salido por un servicio determinado	1,12	1,2	0,08	0,092	0,01
2	Mostrar la cantidad camas disponibles y ocupadas de los trimestres deseados para un grupo de servicios de un determinado departamento.	1,45	1,3	-0,15	-0,138	0,02
3	Conocer la cantidad de pacientes fallecidos, identificando la condición del médico en forma mensual, que pertenecen a un determinado departamento de un año específico.	1,12	1,2	0,08	0,092	0,01
4	Mostrar el número de pacientes que han ingresado por la orden de un médico de categoría determinada, de un servicio y mes específico, debe permitir el análisis Semestral y Trimestral de ser el caso.	1,12	1,2	0,08	0,092	0,01
5	Identificar el diagnóstico más frecuente por el que ingresan los pacientes de un género específico en un semestre determinado y pertenece a una especialidad definida.	1,12	1,2	0,08	0,092	0,01
6	Conocer los pacientes por género cuya morbilidad se dio en un trimestre determinado identificando el tipo de alta, en un determinado Departamento de la institución.	1,45	1,3	-0,15	-0,138	0,02
7	Conocer el tiempo de permanencia promedio de los hospitalizados anualmente por departamento y especialidad determinado, considerando el análisis trimestral.	1,45	1,3	-0,15	-0,138	0,02

#	Reporte	Pre Test	Post Test	D	D2	(Di-D)^2
8	Mostrar la cantidad de fallecidos en forma mensual, identificando el motivo de alta médica	1,12	1,2	-3.5	0,092	0,01
9	Conocer la cantidad de personas dadas de alta y el motivo por el que salieron de hospitalización mensualmente, de un servicio determinado	1,12	1,2	-3.6	0,092	0,01
10	Conocer el indicador de capacidad de uso en forma mensual y por servicio de un departamento determinado	1,45	1,3	-4.6	-0,138	0,02
Σ		12,52	12,4			

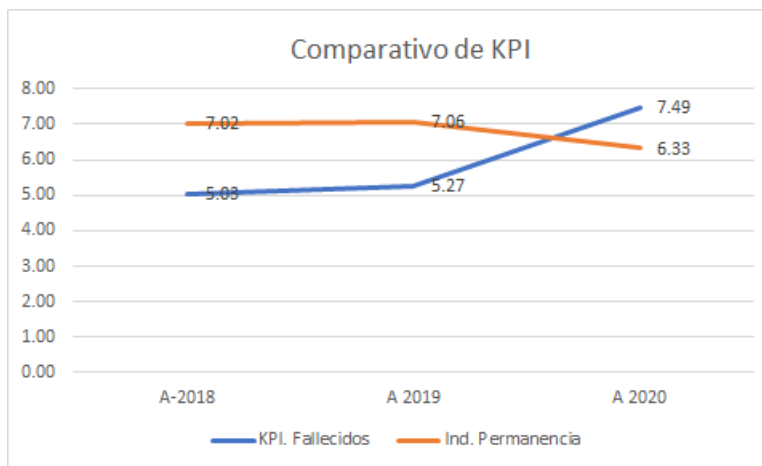
Comentario: los tiempos se redujo significativamente de 12,52 a 12,4 segundos

5.4. CUADRO COMPARATIVO DE OBTENCION DE KPI

Estos son los KPI, de los 3 últimos años, en la tabla siguiente:

KPI	A-2018	A 2019	A 2020
KPI. Fallecidos	5.03	5.27	7.49
Ind. Permanencia	7.02	7.06	6.33

Veamos en forma gráfica los valores obtenidos



Note que el KPI de permanencia experimentó una baja significativa entre el 2019 y 2020, mientras el indicado de fallecidos subió en el 2020, esto se debe a pacientes COVID.

6. CONCLUSIONES

- Se identificaron los requisitos estratégicos a partir de distintas fuentes de información como: la revisión de indicadores de gestión, entrevistas efectuadas al personal y reportes de gestión que se preparaban. Se identificaron 10 requisitos principales que los tomadores de decisiones requirieron.
- Se prepararon 3 análisis dimensionales. A partir de ellos se diseñó la base de datos multidimensional, la cual está compuesto por 3 tablas hechos y 8 dimensiones.
- Se integró las fuentes de información aplicando como herramienta ETL los Servicios de Integración del Data Tools del SQL Server, los mismos que fueron depositados en la base de datos dimensional. El mismo que estuvo compuesto por 13 tareas definidas
- Se implementó cubos OLAP sobre la base dimensional, que permite un mejor rendimiento para las aplicaciones de Inteligencia de Negocios, usando los Servicios OLAP del análisis del SQL Server. El mismo que está compuesto por 3 hechos y 8 dimensiones.
- Se desarrolló la aplicación de inteligencia de negocios mostrando 3 indicadores de gestión e información adicional en forma gráfica y tabular, los cuales pueden verse desde un portal Web y desde dispositivos Móviles. Estas implementaciones se realizaron con Power BI (se trabajó con un trial de 2 meses. La licencia de \$/. 9.99 se encuentra en proceso de adquisición)
- En el cuadro comparativo del tiempo de ejecución de las consultas podemos ver

que los tiempos son casi iguales.

- Gracias a los KPI desarrollados se puede obtener información oportuna y precisa para mejorar la toma de decisiones y descubrir patrones que puedan generar conocimiento.

7. RECOMENDACIONES

- Las soluciones de TI que se propongan deben estar alineadas a la parte estratégica de la institución y siguiendo metodologías probadas y buenas prácticas existentes. Como la propuesta de DELTA que ha desarrollado su propia metodología para integración del BI tradicional más Big Data.
- Incluir al resto de las áreas de negocio estratégicas, a fin de poder mejorar los procesos de toma de decisiones en forma integral. Estas áreas pueden ser emergencia y atención ambulatoria.
- En el caso de servicios de integración de datos, se puede incorporar herramientas cloud como AWS Glue, que proporciona interfaces visuales para desarrolladores de ETL, desde fuentes relacionales de datos, hasta procesar datos de plataformas de HDFS (big data)
- Realizar mejoras al producto considerando la posibilidad de incluir KPI adicionales y otro tipo de reportes, a fin de poder realizar un mejor análisis a los datos. Para ello se pueden analizar indicadores del proceso de emergencia y de atención ambulatoria.

- Realizar capacitaciones a los usuarios en Power BI, a fin de que en el tiempo puedan desarrollar sus propios reportes a partir del repositorio OLAP existente. Así mismo en un futuro se puede integrar herramientas de análisis de información con incorporen Inteligencia Artificial como Thoughtspot.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Barbosa, . 2018. EPICRISIS. *La importancia y los limites de los sistemas de información en salud.* [Online] 2018. <https://epicrisis.org/2020/03/11/la-importancia-y-los-limites-de-los-sistemas-de-informacion-en-salud-sis/>.

beasthackerz. 2019. beasthackerz.ru. [Online] 17 04 2019. [Cited: 18 11 2020.] <https://beasthackerz.ru/es/wi-fi-lokalnaya-set/osnovnye-vozmozhnosti-sluzhby-microsoft-sql-server-analysis-services-ssas-sozdanie-analiticheskogo.html>.

Bernabeu, . 2014. www.businessintelligence.info. *HEFESTO.* [Online] 2014. <https://www.businessintelligence.info/resources/assets/hefesto-v2.pdf>.

Cáceres. 2018. www.areasaludcaceres.es. *Atención Hospitalaria.* [Online] 2018. <https://www.areasaludcaceres.es/contenido/28-atencion-hospitalaria.html>.

Camejo, . 2012. www.gestiopolis.com. *Indicadores de gestión ¿Qué son y por qué usarlos?* [Online] 2012. <https://www.gestiopolis.com/indicadores-de-gestion-que-son-y-por-que-usarlos/>.

Carrasco, and Rosa, . 2015. repositorio.ug.edu.ec. *IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN EL ÁREA DE SERVICIOS HOSPITALARIOS DEL HOSPITAL SAN JOSÉ.* [Online] 2015. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10727/1/TESIS%20FINAL%2020DIC2015.pdf>.

CENTRUM. 2015. bvs.minsa.gob.pe. *La Salud Hoy: Problemas y Soluciones.* [Online] 2015. <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3443.pdf>.

Certia. 2015. www.certia.net. [Online] 2015. <https://www.certia.net/IntegrationServices>.

2020. ComexPerú. *Reforma del Sistema de Salud: que nos gane el día a día.* [Online] 2020. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/reforma-del-sistema-de-salud-que-no-nos-gane-el-dia-a-dia>.

ESAN. 2016. www.esan.edu.pe. *El proceso de la toma de decisiones en la organización.* [Online] 2016. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/11/el-proceso-de-la-toma-de-decisiones-en-la-organizacion/>.

Espíritu Isidro, . 2017. Inteligencia de negocios en la gestión del conocimiento del área de informática del servicio de traumatología del Hospital Arzobispo Loayza, Lima -2017. <https://repositorio.ucv.edu.pe>. [Online] 2017. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/15683>.

ETL, . 2017. docs.microsoft.com. *SQL Server Integration Services.* [Online] 2017. <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/integration-services/sql-server-integration-services?view=sql-server-2017>.

HBT. 2018. <https://www.hbt.gob.pe/>. *Hospital Belén de Trujillo*. [Online] 2018. <https://www.hbt.gob.pe/>.

IBM. 2017. www.ibm.com. *¿Qué es Business Intelligence?* [Online] 2017. https://www.ibm.com/ar-es/analytics/business-intelligence?p1=Search&p4=43700053686400910&p5=b&cm_mmc=Search_Google-_1S_1S-_LA_ISA-_%2Binteligencia%20%2Bnegocios_b&cm_mmca7=71700000065288975&cm_mmca8=kwd-30064589856&cm_mmca9=Cj0KCQjwreT8BRDTARIsAJLI0Kkt.

Kimball, and Ross, . 2013. *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. s.l. : Wiley, 2013.

Lazo, . 2016. www.researchgate.net. *El sistema de salud en Peru: situación y desafíos*. [Online] 2016. https://www.researchgate.net/publication/332318544_El_sistema_de_salud_en_Peru_situacion_y_desafios.

Londo Yachambáy, . 2015. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/>. *DESARROLLO DE UN BUSINESS INTELLIGENCE EN SOFTWARE LIBRE, BASADO EN INDICADORES DE GESTIÓN, PARA UNA COORDINACIÓN DE SALUD*. [Online] 2015. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1484/1/75981.pdf>.

Martin, Torres Gonzales Rolando. 2017. *Propuesta de Business Intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones en los programas presupuestales del Hospital Santa Rosa, 2016*. Lima : s.n., 2017.

Microsoft. 2020. <https://docs.microsoft.com/en-us/analysis-services/analysis-services-overview?view=asallproducts-allversions>. [Online] 08 07 2020. [Cited: 18 11 2020.] <https://docs.microsoft.com/en-us/analysis-services/analysis-services-overview?view=asallproducts-allversions>.

OMS. 2019. www.who.int. *Seguridad del paciente*. [Online] 2019. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>.

OPS. 2018. paho.org. *Sistemas de Información para la Salud / Information Systems for Health*. [Online] 2018. <https://www.paho.org/relacsis/index.php/en/webinars-relacsis/1077-sistemas-de-informacion-para-la-salud-information-systems-for-health-is4h>.

PowerBI. 2019. powerbi.microsoft.com. *Microsoft Power BI*. [Online] 2019. <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>.

Powerdata. 2017. <https://blog.powerdata.es>. *endimiento y fiabilidad en los procesos ETL*. [Online] 2017. <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/400404/Rendimiento-y-fiabilidad-en-los-procesos-ETL>.

Ramos, . 2013. blogs.solidq.com. *Modelado Dimensional: Data Warehouse, Data Marts y Esquemas de Diseño*. [Online] 2013. <https://blogs.solidq.com/es/business-analytics/data-warehouse-y-data-marts-esquema-en-estrella-11/>.

Vallejos, . 2013. *Construcción de un DataWarehouse para mejorar el proceso de toma de decisiones tácticas y estratégicas del centro médico el porvenir.* Universidad César Vallejo. Trujillo : s.n., 2013.

Vargas Valderrama, . 2016. Implementación de la inteligencia de negocios para mejorar la gestión del conocimiento para la toma de decisiones en la Entidad Pública Prestadora de Servicios de Salud de La Libertad. *repositorio.upn.edu.pe*. [Online] 2016. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10933>.

9. ANEXOS

ANEXO A. FOTOS E IMÁGENES

Agrega admisión hospitalización

Búsqueda
DNI N° Historia Apelli.Paterno ApelliMaterno 1rNom 2oNom N° de Afiliación (SIS)
Afilación AUS 2
Muestra HISTORIAL al buscar Paciente nuevo Buscar en SIS
Procede de:
Emergencia ConsExt

1. Datos del paciente (F10) 2. Ingreso (F11)

2.1. Ingreso

Atención
Tipo servicio 3 = Hospitalización Origen **X = Consulta externa**
E = Consultorio emergenc
O = Observacion emerge
R = Referencia
C = Contrareferencia
J = Alojamiento conjunto
N = Nacido en el Hospital
Fte.Financiam/IAFA
Producto/Plan
Cod.Prestación (SIS)
N° Afiliación (SIS)
Referencia Origen
Tipo referencia N° refer
Estab. referencia
Servicio referencia
Médico referencia

Fecha ingr 27/12/2020 17:48
Medico ing
Edad 25 A = Años
Cama Ing

Diagnósticos de Ingreso (F1=Todos Dx)
Diagnóstico

Lista de diagnósticos

CIE	Descripción
-----	-------------

Acompañante DNI

N° Cuenta

Interface para ingresar a hospitalización al paciente

Agrega admisión hospitalización:

Búsqueda

DNI Nº Historia Apelli.Paterno Apelli.Materno 1rNom 2oNom N° de Afiliación (SIS) Buscar (F6) Limpiar (F5)

Muestra HISTORIAL al buscar Afiliación AUS 2 Paciente nuevo Buscar en SIS Procede de: ConsExt

Búsqueda de diagnósticos

Búsqueda

Código Descripción Buscar (F6) Filtro x letra
Limpiar (F7) Filtro desde la IZQUIERDA

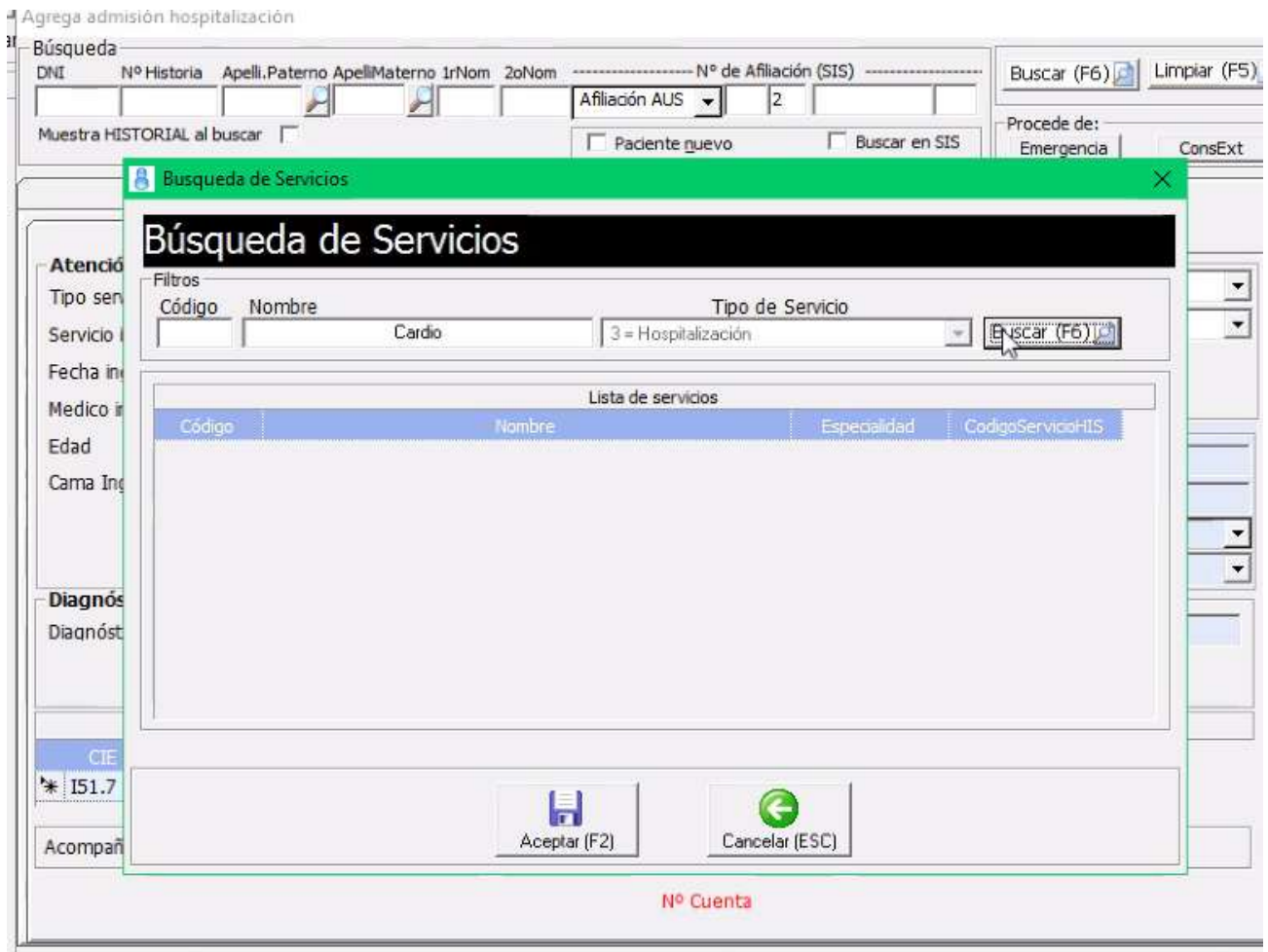
Lista de diagnósticos

CIE-10	Descripción
▶ M15.4	(Osteo)artrosis erosiva
M15.0	(Osteo)artrosis primaria generalizada
D37.6	(POLIPO VESICUALR)Tumor de comportamiento incierto o desconocido del hígado, de la vesícula
R10.0	Abdomen agudo
Z93.9	Abertura artificial, no especificada
N96.X	Abortadora habitual
O03.5	Aborto espontáneo, completo o no especificado, complicado con infección genital y pelviana
O03.7	Aborto espontáneo, completo o no especificado, complicado por embolia
O03.6	Aborto espontáneo, completo o no especificado, complicado por hemorragia excesiva o tardía
O03.8	Aborto espontáneo, completo o no especificado, con otras complicaciones especificadas y he no

Aceptar (F2) Cancelar (ESC) Si no existe Dx busque aquí

Nº Cuenta

Interface para agregar el diagnostico al paciente



Interface de búsqueda de servicios para el paciente a hospitalizar

HISTORIAL al buscar

Búsqueda de camas

Disponibilidad de camas

Relación de camas

Búsqueda

Tipo servicio: 3 = Hospitalización Servicio: H0C2 = Cardiología B Buscar (F6)

Lista Camas						
Cod. Cama	Estado	Ap. Paterno	Ap. Materno	1er Nombre	2do Nombre	Nº Historia
▶ MB282	Disponible					
MB280	Disponible					
MB283	Disponible					
MB281	Disponible					
MB284	Disponible					
MB285	Disponible					
MB286	Disponible					

Interface de disponibilidad de camas para el paciente a hospitalizar

Modifica admisión hospitalización (HC: 1006172 ZAGASTIZABAL RUIZ CHRISTIAN) (Estado Atenc: Registrado)(Edad: 25 A)(Gs., Frh.)

Busqueda: DNI N° Historia Apell.Paterno Apell.Materno 1rNom 2oNom N° de Afiliación (SIS) Buscar (F6) Limpiar (F5)

Muestra HISTORIAL al buscar Paciente nuevo Buscar en SIS

1. Datos del paciente (F10) 2. Ingreso (F11)

2.1. Ingreso 2.4. Recetas/Cpt

Atención

Tipo servicio: 3 = Hospitalización Origen: E = Consultorio emerg

Servicio ingr: Cardiología B H0C2

Fecha ingr: 27/12/2020 17:48

Medico ingr: ALAYO VIDAL MARIA ELIZABETH 18188316

Edad: 25 A = Años ¿Recien nacido?

Cama Ingr: M8282 Llegó al 'Servicio Ingreso'

Fte.Financiam/IAFA: PACIENTE COMUN H

Producto/Plan: Paciente Comun

Cod.Prestación (SIS):

Referencia Origen

Tipo referencia N° refer

Estab. referencia

Servicio referencia

Médico referencia

Diagnósticos de Ingreso (F1= Todos Dx)

Diagnóstico

Agregar Quitar

Lista de diagnósticos

CIE	Descripción
* I51.7	Cardiomegalia

Acompañante DNI 1524074 No llega al Servicio Hosp

Triaje de ingreso

Presión Sist/Diast: 95 a Temp 36 a 37 °C

Peso Kg Talla Cm Pulso 60 a 100

Interface de ingreso del paciente

HC: 1006172 ZAGASTIZABAL RUIZ CHRISTIAN)(Estado Cta: Abierto)(Edad: 25 A)(T.F: PACIENTE COMUN H)(Gs:)(Frh:)

3.1 Egreso 3.2 Complicaciones 3.3 Nacimientos 3.4 Mortalidad

Egreso

Destino: [dropdown]
 Servicio egreso: D = Domicilio - Alta
 R = Referencia
 Fecha alta: C = Contrareferencia
 Médico egreso: M = Merque (highlighted)
 T = Otros
 U = Mortuario
 X = Apoyo al Dx

Referencia Desti: [dropdown]
 Tipo referencia: [dropdown] N° Referencia: [input]
 Establec.Referen: 0 [input] [input]
 Servicio referencia: [dropdown]
 F. extensión: // [input] F. Trámite: // [input]

Tipo alta: [dropdown]
 Cama egreso: MB282 [input] F.alta adm: // [input] [input] : [input]
 Condición alta: [dropdown]

Episodio Clínico

Episodio histórico: [dropdown]
 Nuevo Episodio: Cierre de Episodio:

Diagnósticos de Egreso (F1=Todos Dx)

Diagnóstico: [input] [input]
 Tipo diagnóstico: [dropdown] [Agregar] [Quitar]

Lista de diagnósticos

Tipo diagnóstico	CIE	Descripción

Interface de egreso del paciente

Cardiología B (Cardiología) (Hospitalización) Limpiar (F7) Médica

IC: 1006172 ZAGASTIZABAL RUIZ CHRISTIAN (Estado Cta: Abierto)(Edad: 25 A)(T.F: PACIENTE COMUN H)(Ge:)(Frv:)

3.1 Egreso 3.2 Complicaciones 3.3 Nacimientos

Egreso

Destino: T = Otros Tipo alta: 1 = Alta por indicación médica

Servicio: **B**

Fecha A: **Búsqueda de médicos**

Médico:

Referencia:

Tipo ref:

Establecimiento:

Servicio:

F. externo:

Diagnóstico

Diagnóstico:

Tipo diagnóstico:

Tip:

Búsqueda

Cod. planilla Apellido paterno Apellido materno Nombres Buscar (F6) Limpiar (F7)

Relación de médicos					
Cod. Planilla	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Especialidad	
1818831	ALAYO	VIDAL	MARIA ELIZABETH	Cardiología	
243821	Albinez	Perez	Julio Cesar	Cardiología	
4726431	ANGULO	CRUZADO	MARIA BEGOGNA	Cardiología	
4374425	ARANGURI	GONZALEZ	MAYRA MARILYN	Cardiología	
4337331	ARANGURI	RODRIGUEZ	OMAYRA FIORELLA	Cardiología	
4468514	BARRANTES	SALDARRIAGA	SORAYA	Cardiología	
7307285	BELTRAN	ALVA	CARLA XIMENA	Cardiología	
242321	Benites	Gonzalez	Nancy	Cardiología	
4294065	CASTAÑEDA	POZO	LUIS EDUARDO	Cardiología	
2422222	Castro	Medina	Silvana	Cardiología	

Aceptar (F2) Cancelar (ESC)

Interface de búsqueda de medicos

Indicadores Hospitalarios por Departamentos y/o Servicios

Año: 2020 | Primer Semestre

Considerar: Fecha de Alta Médica

Tipo de Rep: Detallado

Aceptar (F2) | Cancelar (ESC)

Interface de Indicadores Hospitalarios por Departamentos y/o Servicios

ANEXO B

CUESTIONARIO DIRIGIDO: Director Salud – Director Planificación

PREGUNTAS	VALORES										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Conocer la cantidad de egresos de pacientes en un mes determinado por departamentos, en un género definido, que pertenecen a un tipo de alta y que hayan salido por un servicio determinado.											
Mostrar la cantidad camas usadas por pacientes, según tipo de seguro y ocupadas por trimestre de los servicios de un determinado departamento.											
Conocer la cantidad de pacientes fallecidos, identificando la condición del médico en forma mensual, en un Servicio determinado											
Mostrar el número de pacientes ingresados por la orden de un médico de categoría determinado, de un servicio y mes determinado.											
Identificar el diagnóstico con más frecuencia por el que ingresan los pacientes de un género específico en un semestre determinado.											
Conocer los pacientes por género cuya morbilidad se dio en un trimestre determinado identificando el tipo de alta. en un determinado Departamento de la institución											
Conocer el tiempo de permanencia promedio de los hospitalizados anualmente por departamento y especialidad determinado.											
Mostrar la cantidad de fallecidos en forma mensual, identificando el motivo de alta médica y el origen de ingreso											
Conocer la cantidad de personas dadas de alta y el motivo por el que salieron de hospitalización mensualmente.											
Conocer el indicador de capacidad de uso en forma mensual y servicio.											

TABLA 6. DIRECTOR HOSPITAL – DIRECTOR DE PLANIFICACIÓN

ANEXO C

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800