



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE:**

**INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**TEMA:**

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN DATA WAREHOUSE PARA  
UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA**

**AUTOR:**

**DIANA ELIZABETH CELI YAGUACHI**

**TUTOR:**

**PhD JOE LUIS CARRIÓN JUMBO**

**QUITO, ECUADOR**

**2019**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

El documento de tesis con título: “DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN DATA WAREHOUSE PARA UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA.”, ha sido desarrollado por la señorita DIANA ELIZABETH CELI YAGUACHI con C.C. No. 0704509371 persona que posee los derechos de autoría y responsabilidad, restringiéndose la copia o utilización de la información de esta tesis sin previa autorización.

---

DIANA ELIZABETH CELI YAGUACHI

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación certifico:

Que el trabajo de titulación **“DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN DATA WAREHOUSE PARA UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA.”**, presentado por DIANA ELIZABETH CELI YAGUACHI estudiante de la Carrera Ingeniería en Sistemas Informáticos, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito D. M., agosto 2019

TUTOR

-----

PhD JOE CARRIÓN JUMBO, MG.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradezco a mis seres celestiales, aunque yo nos los vea siempre han estado conmigo, son quienes me han dado la vida y aliento día a día en todo lo que hago.

A mis adorados padres Merci y Aníbal, queridos hermanos, sobrinos, familia y amigos por su apoyo incondicional, a pesar de todas las adversidades de la vida, brindándome sus ánimos y buenas vibras en todo lo que me he propuesto.

A mis estimados profesores de la Universidad Israel, en especial a mi tutor quien fue mi guía en este paso final de mi carrera, ayudándome a culminar esta etapa de mi vida.

¡Gracias por todo...!!!!

Diana Celi Yaguachi.

## **DEDICATORIA**

Como una persona de fe, dedico este trabajo a mis seres celestiales, a mi amado Dios y mi querida Virgen del Cisne, ya que sin ellos nada sería posible.

A mis adorados padres Merci y Aníbal, por ser el pilar fundamental de mi vida y haberme apoyado siempre, motivo por el cual este logro también es de ellos.

## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
Antecedentes de la situación objeto de estudio .....	1
Planteamiento del problema.....	1
Justificación .....	2
Objetivos.....	2
General.....	2
Objetivos específicos .....	2
Descripción de los capítulos. ....	3
1    CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	4
1.1    Estado del arte.....	4
1.2    Lógica del negocio.....	6
1.2.1    Medicina Prepagada en Ecuador.....	6
1.2.2    Marco Regulatorio Medicina Prepagada .....	8
1.2.3    Ranking de seguros: top 15 Medicina Prepagada 2018.....	10
1.3    Herramientas técnicas .....	11
1.3.1    Inteligencia de negocios.....	12
1.3.2    Data Warehousing.....	13
1.3.3    Data Warehouse .....	14
1.3.4    Pentaho.....	15
1.3.5    Pentaho Data Integration(PDI) .....	17
1.3.6    SGBD PostgreSQL .....	18
1.3.7    Java Development Kit (JDK).....	20
1.3.8    Programador de tareas de Windows .....	20

1.3.9	Informática en la nube – Microsoft Azure.....	20
1.4	Alternativas de solución.....	21
2	CAPÍTULO 2. MARCO METODOLÓGICO .....	23
2.1	Tipo de investigación.....	23
2.1.1	Metodología seleccionada.....	23
2.2	Recopilación de información .....	24
2.2.1	Población .....	24
2.2.2	Diseño de la muestra.....	25
2.2.3	Técnicas de recopilación de información .....	27
3	CAPÍTULO 3. PROPUESTA .....	36
3.1	Diagrama del Data Warehousing actual .....	36
3.2	Factibilidad técnica.....	39
3.2.1	Elección del hardware.....	39
3.2.2	Elección del software.....	41
3.2.3	Elección del sistema de comunicaciones .....	42
3.3	Factibilidad operacional.....	42
3.4	Factibilidad económica-financiera.....	43
3.5	Preparación del ambiente de Data Warehousing. ....	45
3.5.1	Transformaciones.....	46
3.5.2	Trabajos .....	47
3.5.3	Archivo kettle.properties .....	48
3.5.4	Variables de entorno de sistema .....	48
3.5.5	Archivo por lotes (.bat).....	49
4	CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN .....	51
4.1	Diseño .....	51
4.2	Esquema de la base de datos.....	51

4.3	Diseño de los procesos ETL .....	53
4.3.1	Diseño ETL Dimensiones .....	54
4.3.2	Diseño ETL Hechos .....	54
4.4	Calendarización de los procesos ETL.....	57
4.5	Implementación .....	58
4.5.1	Plan de implementación.....	58
4.5.2	Requerimientos de implementación.....	60
4.5.3	Demo tablero principal de indicadores .....	61
4.5.4	Manual técnico.....	61
	CONCLUSIONES .....	62
	RECOMENDACIONES.....	64
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65
	ANEXOS .....	1

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.1</i> Esquema regulatorio empresas de Medicina Prepagada en Ecuador.....	6
<i>Figura 1.2</i> Top Medicina Prepagada 2018. Tomado revista Ekos julio 2019, pág. 92..	10
<i>Figura 1.3</i> Procesos de la Inteligencia de Negocios.....	12
<i>Figura 1.4</i> Esquema Data Warehousing .....	13
<i>Figura 1.5</i> Pentaho open BI suite. ....	15
<i>Figura 1.6</i> Esquema de PDI. ....	17
<i>Figura 2.1</i> Procesos de dónde se obtiene la información. ....	23
<i>Figura 2.2</i> Antigüedad población de la muestra.....	30
<i>Figura 2.3</i> Complejidad del negocio. ....	31
<i>Figura 2.4</i> Herramientas de análisis de información.....	32
<i>Figura 2.5</i> Utilidad de la información que proveen las herramientas actuales. ....	33
<i>Figura 2.6</i> Necesidad de un Data Warehouse . ....	34
<i>Figura 3.1</i> Diagrama del Data Warehousing actual .....	37
<i>Figura 3.2</i> Esquema propuesto .....	39
<i>Figura 3.3</i> Iteración de una Transformación. ....	47
<i>Figura 3.4</i> Iteración de un Trabajo.....	47
<i>Figura 3.5</i> Configuración de variable de entorno de sistema. ....	48
<i>Figura 4.1</i> Diagrama de iteración de los procesos de Inteligencia de Negocios.....	51
<i>Figura 4.2</i> Esquema modelo estrella. ....	52
<i>Figura 4.3</i> Job inicial de los procedimientos ETL. ....	53
<i>Figura 4.4</i> Job de las dimensiones.....	54
<i>Figura 4.5</i> Job de la tabla de hecho de la facturación .....	56
<i>Figura 4.6</i> Job de la tabla de hechos de reembolsos .....	56
<i>Figura 4.7</i> Script del archivo .bat para ejecución del ETL.....	57
<i>Figura 4.8</i> Configuración de la tarea programada del ETL.....	58

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1 <i>Análisis alternativas de solución.</i> .....	21
Tabla 2.1 <i>Población sometida a estudio</i> .....	25
Tabla 2.2 <i>Población sometida a estudio</i> .....	27
Tabla 2.2 <i>Antigüedad de la población de la muestra</i> .....	29
Tabla 2.3 <i>Complejidad del negocio.</i> .....	30
Tabla 2.4 <i>Herramientas de análisis de información</i> .....	31
Tabla 2.5 <i>Utilidad de la información que proveen las herramientas actuales.</i> .....	33
Tabla 2.6 <i>Necesidad de un Data Warehouse</i> . .....	34
Tabla 3.1 <i>Descripción de los servidores del esquema</i> .....	38
Tabla 3.2 <i>Factibilidad técnica Hardware de servidor</i> .....	40
Tabla 3.3 <i>Factibilidad técnica Hardware usuario</i> .....	40
Tabla 3.4 <i>Factibilidad técnica Software de servidor</i> .....	41
Tabla 3.5 <i>Factibilidad técnica Software usuario</i> .....	41
Tabla 3.6 <i>Propuestas por terceros para construcción de Data Warehouse</i> .....	44
Tabla 3.7 <i>Factibilidad económica-financiera propuesta por el autor.</i> .....	45
Tabla 3.8 <i>Herramientas seleccionadas para el proyecto</i> .....	45
Tabla 3.9 <i>Definiciones de los procesos ETL</i> .....	49
Tabla 4.1 <i>Ejemplo factura por fecha de generación.</i> .....	55
Tabla 4.2 <i>Ejemplo factura por fecha de incurrencia.</i> .....	55
Tabla 4.3 <i>Plan de implantación</i> .....	59

## **RESUMEN**

El presente trabajo de titulación muestra el diseño de un prototipo de un Data Warehouse para una empresa de Medicina Prepagada, que incluye como primera instancia entender del entorno del negocio utilizando métodos de investigación para con ello realizar el análisis, diseño y construcción de los procesos de extracción, transformación y carga (ETL) y, del Data Warehouse, enfocados en temas de análisis de actuariales que abordan la gestión y evaluación del impacto financiero del riesgo y la incertidumbre de una entidad aseguradora y para ello toma la información de dos de sus procesos de cadena de valor que son Emisión de pólizas de salud y Liquidación de siniestros, dentro de cada uno de estos procesos se tienen subprocesos como son la facturación y los reembolsos.

### **PALABRAS CLAVE**

Inteligencia de Negocios, Data Warehouse, Pentaho, Medicina Prepagada

## **ABSTRACT**

This degree project shows the design of a prototype of a Data Warehouse for a prepaid medicine company, which includes, as a first instance, understanding of the business environment, using research methods in order to carry out the analysis, design and construction of the extraction, transformation and loading processes (ETL) and the Data Warehouse, focused on actuarial analysis issues that are nothing more than address the management and evaluation of the financial impact of the risk and uncertainty of an insurance company and for this purpose it takes information from two of its chain processes of value that are Issuance of health policies and Liquidation of claims, within each of these processes there are sub processes such as billing and reimbursements.

## **KEYWORDS**

Business Intelligence, Data Warehouse, Pentaho, Prepaid Medicine.

# INTRODUCCIÓN

## **Antecedentes de la situación objeto de estudio**

Empresa de Medicina Prepagada con 24 años en el mercado, es una compañía de salud Prepagada que forma parte del Grupo más importante en prestaciones médicas en Ecuador, dedicada a cuidar el bienestar de sus clientes financiando las necesidades de salud a través del acceso a los mejores prestadores y proveedores del país con un servicio ágil, cálido, confiable y humano. Cuenta con alrededor de 300 empleados a nivel nacional. Su matriz está ubicada en la ciudad de Quito y con dos sucursales una en la ciudad de Guayaquil y otra en la ciudad de Cuenca.

Hoy en día la toma de decisiones para los directivos y jefaturas debe estar respaldada y por esta razón es necesario tener una fuente confiable de información, en donde esté centralizada toda la información de la compañía.

## **Planteamiento del problema**

La compañía cuenta con un modelo de Data Warehouse, el cual fue desarrollado hace 10 años; mismo que debido a la demanda de información que se tiene ya está obsoleto y no responde a las necesidades que actualmente tiene la compañía, también considerando que el modelo que se está manejando se alimenta de una sola base de datos transaccional y en la actualidad se cuenta con 2 bases de datos transaccionales.

Entre los principales indicadores que se tiene son de actuariales y siniestralidad de los afiliados, este último limitado ya que se necesita su información de contacto.

Debido a estrategias de mercado, se necesita mejorar la comunicación con el afiliado ya sea para mantener los servicios o para realizar planes de retención a los

afiliados que cancelan su póliza de seguro, es por esto que es necesario tener los datos de contacto para realizar la gestión correspondiente.

Actualmente el proceso de llevar la información al actual Data Warehouse es de 8 horas aproximadamente y también las herramientas para los procesos ETL y de análisis ya no tienen soporte y adquirir el nuevo esquema de licenciamiento es demasiado costoso, es por ello que se ven en la necesidad de ir desmontando la arquitectura montada en la actualidad y la compañía ha decidió cambiar el Data Warehouse.

### **Justificación**

La toma de decisiones de una compañía siempre está ligada a manejo de indicadores si bien es cierto la presentación de estos es de mucha relevancia está de más decir que se depende mucho de la fuente de datos que alimentará a estos indicadores, es por ello que se requiere de un Data Warehouse en donde se encuentra toda la información centralizada la cual esté depurada y lista para ser presentada en cualquier herramienta de Inteligencia de negocios para presentación de tableros de indicadores.

Con el uso del nuevo Data Warehouse se obtendrán nuevos indicadores que sumarán conocimiento a las gerencias y a las jefaturas de la empresa de Medicina Prepagada, los mismos que podrán obtener datos confiables e íntegros.

### **Objetivos**

#### **General**

Diseñar un prototipo de Data Warehouse para una empresa de Medicina Prepagada con el propósito de aumentar la eficacia en la toma de decisiones de las gerencias y jefaturas de la compañía, mediante el uso de herramientas Open Source.

#### **Objetivos específicos**

- Analizar el entorno de negocio de la compañía, con el fin de recopilar la información acerca de los principales indicadores que se manejan.

- Definir el modelo de Data Warehouse que se ajuste a las necesidades actuales.
- Desarrollar los procedimientos de extracción, transformación y carga de la información que se extraerá de los sistemas transaccionales al nuevo Data Warehouse.
- Realizar un demo del tablero de indicadores de actuariales mediante el uso de la información del nuevo Data Warehouse.

### **Descripción de los capítulos.**

El capítulo I, denominado Fundamentación Teórica, se describe el estado del arte es decir los conceptos de teorías utilizados más importantes y las posibles alternativas de solución los cuales proporcionaron los insumos necesarios para el diseño del prototipo de un Data Warehouse para una empresa de Medicina Prepagada con el propósito de aumentar la eficacia en la toma de decisiones de las gerencias y jefaturas de la compañía.

En el capítulo II, denominado marco metodológico se presenta la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática planteada. Es el resultado de la aplicación, sistemática y lógica, de los conceptos y fundamentos expuestos en el marco teórico y se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de entrevistas realizadas a los usuarios finales de los reportes de la compañía.

El capítulo III, se detalla la Propuesta planteada. En esta sección, se expone la realidad actual que tiene la compañía referente a cómo se está obteniendo la información para la realización de los indicadores que se tienen. En esta parte se analizan la factibilidad técnica, operacional y económica para determinar si es viable o no la propuesta de solución al caso de estudio.

Finalmente, en el Capítulo IV, se presenta la implementación de la propuesta del diseño de los procedimientos de Extracción, Transformación y Carga para llevar la información al nuevo Data Warehouse.

# CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

## 1.1 Estado del arte

(Cano, 2007) menciona en su texto Gestionar la información en las empresas es, hoy en día, una herramienta clave para poder sobrevivir en un mercado cambiante, dinámico y global. Aprender a competir con esta información es fundamental para la toma de decisiones, el crecimiento y la gestión de las empresas. La disciplina denominada como Business Intelligence nos acerca a los sistemas de información que nos ayudan a la toma de decisiones.

1) DESARROLLO DE UN BUSINESS INTELLIGENCE EN SOFTWARE LIBRE, BASADO EN INDICADORES DE GESTIÓN, PARA UNA COORDINACIÓN DE SALUD.

(Londo Yachambáy, 2015) ha realizado en Ambato un Proyecto de Investigación y Desarrollo previo a la obtención del título de Magíster en Gerencia Informática titulado “DESARROLLO DE UN BUSINESS INTELLIGENCE EN SOFTWARE LIBRE, BASADO EN INDICADORES DE GESTIÓN, PARA UNA COORDINACIÓN DE SALUD”. Este autor en su trabajo resalta la necesidad que tienen las entidades de salud de contar con aplicativos para analizar y procesar información para tomar decisiones oportunas y adecuadas en el momento indicado. Como el autor utiliza herramientas de libre acceso, que es una política en el Sector público nos da una guía como utilizar dichas herramientas.

2) Medical data warehousing as a generator of system component for decision support in health care.

En Bosnia y Herzegovina un autor realizó una investigación acerca de cómo las implantaciones de Data Warehouse apoyan en la toma de decisiones en el sector de la salud, dicha investigación tenía como enfoque principal estudiar el crecimiento del rol del Data Warehouse como información estratégica para la toma de decisiones, y mejorar el conocimiento general sobre los requerimientos del Data Warehouse desde el punto de vista de usuario final, y que no solo tengan la perspectiva de los sistemas transaccionales. Como conclusión el autor resalta las ventajas y los argumentos a favor para la implementación y la exploración de la información como producto final del proceso del Data Warehouse

### 3) BUSINESS INTELLIGENCE COMO SOPORTE DE LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS, TÁCTICAS Y OPERACIONALES DE LAS ORGANIZACIONES”.

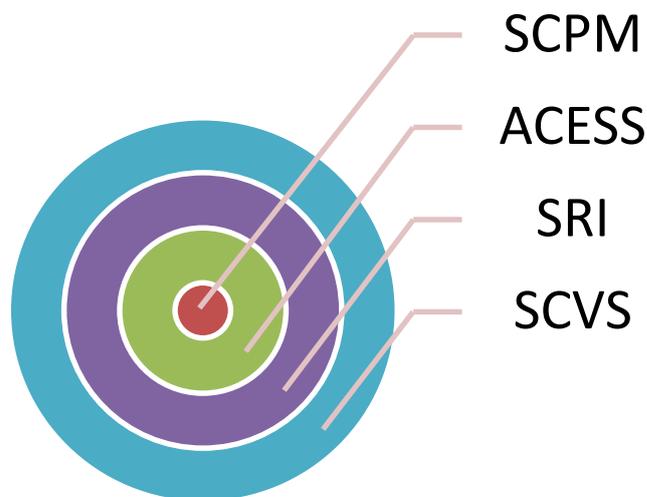
Esta investigación realizada por 2 estudiantes de la Universidad del Salvador en el 2016 para optar al grado de maestría en administración financiera. Los autores resaltan la importancia del proceso de toma de decisiones en la determinación del éxito de las compañías y hacen énfasis en lo que genera la necesidad de contar con una fuente de información que sea confiable y que permita generar conocimiento oportuno y a disposición de quien lo necesita. Como objetivo principal de esta investigación fue establecer un marco de referencia de la utilización de los sistemas de Inteligencia de negocios o Data Warehousing para dar soporte en la toma decisiones estratégicas y operativas en las empresas. Estos autores empiezan realizando un análisis de cómo el Data Warehousing ha evolucionado tecnológicamente a través de los últimos años y como se ha convertido en una de las soluciones tecnológicas más cotizadas por las empresas que quieren generar valor a su negocio.

El resultado de la investigación brinda una panorámica de las investigaciones realizadas en este tema y de la carencia de implementaciones similares por tal razón el desarrollo del presente trabajo será de gran aporte para los proveedores de este servicio con la aplicación en un caso empresarial real.

## 1.2 Lógica del negocio

El giro de negocio de la empresa en mención es los seguros, específicamente el ramo de la Medicina Prepagada; por lo tanto, se necesitan estrategias de mercado para los productos existentes y para el lanzamiento de nuevos productos, estrategias de fidelización de los clientes, información de servicios, y tiempos en gestión de los siniestros.

Las empresas de Medicina Prepagada en el Ecuador se rigen bajo los entes de control como son: la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (SCVS), Agencia de aseguramiento de la calidad de los servicios de salud y Medicina Prepagada(Acess) y la superintendencia de control y poder de mercado(SCPM). También considerando la nueva ley orgánica de salud emitida en octubre del 2016 que afectó a este ramo de seguros. (Comercio, 2016)



**Figura 1.1** Esquema regulatorio empresas de Medicina Prepagada en Ecuador.  
**Fuente:** Autor

### 1.2.1 Medicina Prepagada en Ecuador

Desde hace muchos años, comenzaron a establecerse en el Ecuador las compañías de Medicina Prepagada. Actualmente existen entre cinco o seis de las más importantes, por el número de afiliados. Según datos obtenidos, los afiliados llegan a más o menos 800 000, que con una cuota de entre USD 40 y 60 (Comercio, 2016) reciben atención médica

en clínicas y hospitales de primera. Algunas incluyen, con un aumento en la cuota, al cónyuge y sus hijos.

La compañía de trenes Reilwei Passingers Assurance Company of London, fue la pionera en el seguro de salud y emitía la cobertura dando beneficios por la muerte accidental o heridas graves por accidente durante el día de emisión del boleto. La noción de seguridad social nace en Alemania, cuando el canciller Otto Von Bismarck impulsó la Ley del Seguro de Enfermedad en 1883. En Estados Unidos de América, el concepto comenzó a popularizarse con la Social Security Act de 1935. A inicios del 1900 se desarrollan los primeros planes de seguros de hospitalización e incapacidad. Para 1910 se crean los planes por tratamientos médicos y en 1916 los beneficios por cuidado de enfermeras. (De La Pared, 2017)

La Medicina Prepagada con el concepto de cubrir los gastos médicos previo el pago de una cuota mensual se originó en Londres en el año 1938, ante la crisis y desatención de salud de personas de medianos y bajos ingresos. Inició con la cobertura de gastos de enfermedades agudas, a través de contratos con bajos costos por el servicio. A las enfermedades crónicas se las excluyó, con la opción de que pudieran ser manejadas en los hospitales públicos. Actualmente la atención de salud en Inglaterra, como en varios países, es parte del seguro médico universal que tienen los ciudadanos, como un derecho y una obligación del estado.

A finales de los años 80 en América Latina, la Medicina Prepagada surge de la reforma liberal y de mercado en Chile. En el Ecuador, la Medicina Prepagada, inicia en el año 1979 con la conformación de la empresa Ecuasanitas S.A., precursora de las empresas Sanitas Internacional en América Latina. El inicio de la empresa surge con el firme propósito de entregar soluciones reales, eficaces y accesibles en el ámbito de la salud a la población ecuatoriana.

Es notable que la evolución del seguro está aportando soluciones prácticas a las personas que frente a la pérdida de la salud ven en estos mecanismos de prevención médica, el medio por el cual sus patrimonios no se ven afectados. Tal es así que en Latinoamérica el crecimiento del sector de seguros médicos en el 2011 fue del 10% superior al del Producto Interno Bruto (PIB) de la región que fue del 4,5% según el Fondo

Monetario Internacional. Poco a poco el concepto de contar con un seguro de vida, de accidentes, de incendios ha ido tomando fuerza entre la población, evolucionando con el paso del tiempo y necesidades de la población.

La Medicina Prepagada se presenta como una respuesta a la ineficiencia del sector público y por un incremento en gastos en salud versus la calidad de los servicios prestados. Los usuarios escogen el tipo de cobertura de acuerdo a su cuota que desean pagar. En este nuevo sistema de mercado se concibe en un escenario de oferta y demanda, en donde los oferentes son obligados a incrementar su eficiencia y permiten elegir a los ciudadanos el tipo de cobertura que deseen pagar.

Las empresas de Medicina Prepagada brindan una expectativa a los clientes sobre una cobertura médica en sus momentos más difíciles, donde su cobertura tiene

relación al tiempo de afiliación, por lo que las estrategias que tomen las empresas puede afectar directamente a la economía y salud de los afiliados.

### **1.2.2 Marco Regulatorio Medicina Prepagada**

Desde octubre del 2016, las empresas que ofrecen servicios de Medicina Prepagada y asistencia médica se vieron afectados debido a la aprobación de la nueva ley de Medicina Prepagada, por parte de la asamblea del Ecuador, misma que regula a las empresas que ofertan estos servicios y como consecuencia de dicha aprobación, algunas de ellas cesaron sus operaciones es decir ya no están autorizadas por la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (SCVS) a operar, otra empresa de este medio decidió quitar de la oferta de sus planes, los planes corporativos . (Comercio, 2016).

A continuación, se expone las 10 principales normativas de la ley de Medicina Prepagada:

**1 Preexistencias** Las enfermedades preexistentes son aquellas condiciones médicas consecuentes de cualquier enfermedades o accidente previo o pasado, diagnosticadas por un médico y que hayan requerido hospitalización o tratamiento médico.

**2. Atención ambulatoria para diálisis y hemodiálisis** se incluye prestación de servicios ambulatorios para los pacientes que requieran diálisis y hemodiálisis.

**3. Embarazo** La cobertura para mujeres embarazadas también se contemplaba de acuerdo a los planes contratados. El período de carencia se contará a partir de la fecha de suscripción del contrato y podrá ser reducido, si hay acuerdo entre ambas partes. Si el embarazo se produjera durante el período de carencia, las mujeres embarazadas recibirán atención prenatal. Antes esto no estaba cubierto.

**4. Cobertura integral para enfermedades oncológicas** Los afiliados deben ser atendidos de manera integral. Y deberá incluir obligatoriamente cirugía reconstructiva y rehabilitación de acuerdo al plan adquirido.

**5. Atención a personas con discapacidad** La ley expresamente prohíbe a las empresas negar un plan de medicina o renovarlo en razón de etnia, lugar de nacimiento, edad, sexo, identidad de género, estado civil, condición migratoria, estado de salud, discapacidad, si el cliente porta VIH, entre otros aspectos.

**6. Trasplantes** Además de cubrir trasplantes de órganos, se incluye obligatoriamente la atención y prestaciones que se deben dar al donante. Incluyen procesos de pretrasplante, trasplante y post trasplante

**7. Otras coberturas** Las enfermedades congénitas, genéticas y hereditarias tendrán cobertura total. Y las enfermedades crónicas, catastróficas, degenerativas y raras se atenderán de acuerdo al plan contratado.

**8. Medicina preventiva** La ley también dispone que se cubrirá medicina preventiva, prestaciones de salud dental, asesoría nutricional, consultas psicológicas y enfermedades psiquiátricas de acuerdo a los planes contratados.

**9. Tarifa cero** Los afiliados a un seguro médico, obligatoriamente deberán recibir -con cargo a su tarifa contratada- prestaciones de prevención primaria. Es decir, se atenderán asistencias médicas preventivas y sanitarias, así como mantenimiento y rehabilitación de ser el caso.

**10. Reembolso** La Ley obliga a que las empresas del sector reembolsen al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y al Ministerio de Salud cuando sus clientes se atiendan en los centros médicos estatales. Según el Comité Empresarial Ecuatoriano (CEE), se calcula que el sector tendría que cancelar USD 150 millones por las derivaciones y atenciones directas. Y para la Asociación Ecuatoriana de Empresas de Medicina Integral Prepagada (Aeemip), el impacto también sería un incremento del 57% en las tarifas.

En la sesión del pleno de la asamblea 592 del 23 de julio del 2019, se reabrió el debate sobre hacer reformas al código de salud, en esta sesión expusieron importantes actores en el ramo de la Medicina Preparada.

### 1.2.3 Ranking de seguros: top 15 Medicina Prepagada 2018

La revista Ekos en su versión de junio del 2019, hace un estudio sobre el Ranking de cada uno de los ramos de seguros que existen en el Ecuador.

RK	EMPRESA	TOTAL INGRESOS 2018	TOTAL INGRESOS 2017	TASA DE VARIACION
1	SALUDSA SISTEMA DE MEDICINA PRE-PAGADA DEL ECUADOR S.A.	148,10	128,32	15,4%
2	BMI IGUALAS MEDICAS DEL ECUADOR S.A.	112,20	99,50	12,8%
3	MEDICINA PARA EL ECUADOR MEDIECUADOR-HUMANA S.A.	69,51	62,08	12,0%
4	ECUASANITAS SA	60,42	61,18	-1,2%
5	BEST DOCTORS S.A. EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA	41,18	48,76	-15,5%
6	CONFIAMED S.A.	24,50	19,31	26,9%
7	ASISKEN ASISTENCIA MEDICA S.A.	14,64	8,23	78,0%
8	MEDICINA PREPAGADA CRUZBLANCA S.A.	13,86	14,75	-6,0%
9	MEDIKEN MEDICINA INTEGRAL KENNEDY SA	9,20	8,07	14,1%
10	MED-EC S.A	6,43	7,13	-9,8%
11	PLAN VITAL VITALPLAN S.A.	5,37	2,77	94,2%
12	BLUECARD ECUADOR S.A	4,97	-	-
13	PLUS MEDICAL SERVICES S.A. ECUATORIANA DE MEDICINA PREPAGADA	2,41	1,91	26,5%
14	COMPAÑIA DE UNIDAD RENAL NEFROLOJIA CIA. LTDA.	2,35	1,80	30,6%
15	PRIMEPRE S.A	2,21	0,52	322,8%

Fuente \_ Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. | Datos en USD millones.

*Figura 1.2* Top Medicina Prepagada 2018. Tomada revista Ekos julio 2019, pág. 92.

Tomando como fuente de información los datos registrados en la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros haciendo referencia al ramo de los seguros de asistencia médica y medicina prepagada y presentan el siguiente ranking de empresas que ofertan este servicio.

Las empresas de Medicina Prepagada reportaron un crecimiento del 3,1%, incrementando sus ingresos de USD 497,8 millones a USD 513,3 millones, el 84% de los ingresos se encuentra concentrado en los 5 principales actores, que lideran el mercado. Este nivel de ingresos le permite reportar utilidades brutas por USD 29,3 millones, lo que corresponde a un indicador de rentabilidad sobre ingreso del 5,7%. (Ekos, 2019)

Para las empresas que quieren mantenerse competitivas, la necesidad de un seguro médico es hoy más grande que ambiente laboral, si no también permite atraer mejor capital humano, incrementando la productividad y reduciendo el absentismo laboral en hasta un 80%.

### **1.3 Herramientas técnicas**

El objetivo de esta sección es exponer los principales conceptos, características y funcionalidades de la metodología utilizada para el desarrollo de la propuesta, todas las herramientas utilizadas en el proceso de desarrollo como, por ejemplo: sistema gestor de base de datos, herramienta de integración de datos, kit de desarrollo de Java, Programador de tareas. Las herramientas en que se basa la construcción del nuevo prototipo del Data Warehouse, fueron escogidas en base a primero: licenciamiento y segundo: la arquitectura empresarial de la empresa. La empresa tiene montada toda su infraestructura de servidores en Windows Server seleccionando como única y principal ventaja el soporte que brinda Microsoft a todas sus herramientas. Como propuesta del proyecto se seleccionan herramientas Open Source con lo cual se pretende demostrar que también se pueden trabajar con estas herramientas y el costo es relativamente inferior que las herramientas propietarias.

En toda compañía siempre existirá la necesidad de contar con indicadores que les muestre de una manera amigable como esta su entorno de negocio ya sea desde el punto de vista estratégico u operativo, es allí donde se ve la necesidad de implementar los

conceptos de inteligencia de negocio. Además, se requiere tener su información centralizada es por ello que surge la necesidad de contar con su propio almacén de datos o Data Warehouse; definir el modelo a utilizar es de mucha importancia ya que de esto dependerá la elección de las herramientas a utilizar.

Para la fase de desarrollo del prototipo del Data Warehouse se diseñarán proceso ETL los cuales extraerán, transformaran y cargaran la información de las bases de datos transaccionales hacia el nuevo Data Warehouse para posteriormente realizar análisis OLAP en la herramienta de presentación de información.

Con el nuevo diseño ya sea esquema estrella o copo de nieve se optimizará las consultas OLAP lo que mejorará el análisis en línea y los usuarios finales podrán complementar la información de sus indicadores.

### 1.3.1 Inteligencia de negocios.

Curto define a la Inteligencia de Negocios como el conjunto de aplicaciones, metodologías, capacidades y buenas prácticas enfocadas para la creación y la administración de la información para permitir tomar mejores decisiones a los usuarios finales de una organización. (Curto, 2016)



Figura 1.3 Procesos de la Inteligencia de Negocios

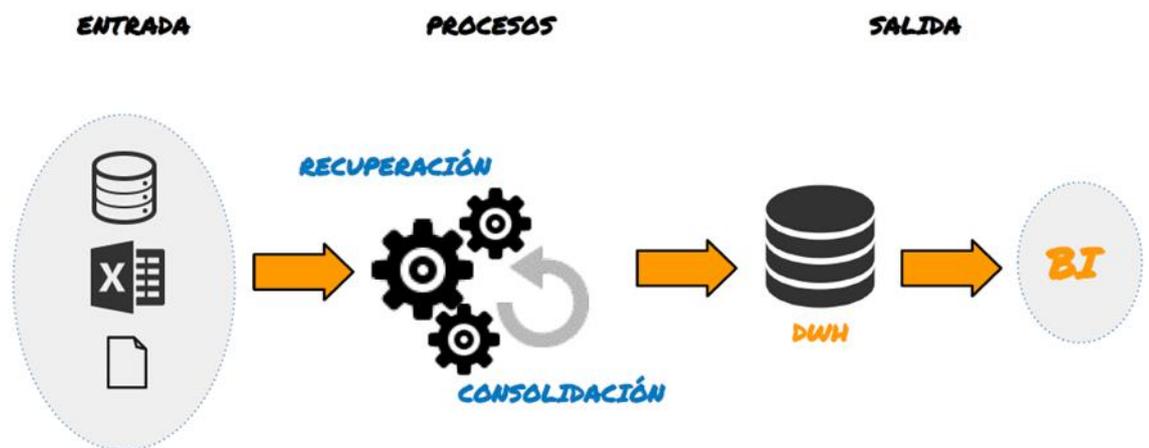
Fuente: (Murillo, 2018)

En la Figura 1.3 se puede visualizar como las actividades de Inteligencia de negocios interactúan entre sí.

Una de las principales fuentes de datos históricas para hacer actividades de análisis se conoce como Data Warehouse.

### 1.3.2 Data Warehousing

El proceso de Data Warehousing Figura 1.4 consiste en el proceso de creación, recuperación y consolidación de datos de diferentes fuentes de datos como por ejemplo archivos planos, Excel, bases de datos relacionales hasta grandes sistemas como CRM y ERP, hacia un modelo de datos el cual luego de los procesos de transformación quedará optimizado a este repositorio de lo denomina Data Warehouse. (Murillo, 2018)



**Figura 1.4** Esquema Data Warehousing.

**Fuente:** (Murillo, 2018)

El Data Warehouse se constituye en la principal fuente para las actividades de Inteligencia de Negocios ya que será el repositorio donde finalmente los usuarios podrán conectarse para realizar sus análisis de datos mediante las herramientas de preferencia como Qlik Sense que es el caso de la empresa. Pero es importante recalcar que el Data Warehouse es el corazón de todo el proceso de Data Warehousing.

### 1.3.3 Data Warehouse

Se denomina Data Warehouse al repositorio centralizado de datos el cual proporciona una visión global, común e integrada de los datos de la organización y será independientemente de cómo se vayan a utilizar posteriormente por los consumidores o usuarios—, con las propiedades siguientes: estable, coherente, fiable y con información histórica. (Curto, 2016)

El tener la información centralizada en un solo lugar resulta ser de gran importancia a la hora de realizar consultas para análisis de información.

#### **Ventajas de un DWH:**

- Información consolidada (Una sola fuente de la verdad)
- Información actualizada
- Información histórica
- Información estandarizada
- Acceso rápido a la información
- Sin límites de Espacio (XLS máx 1M filas)

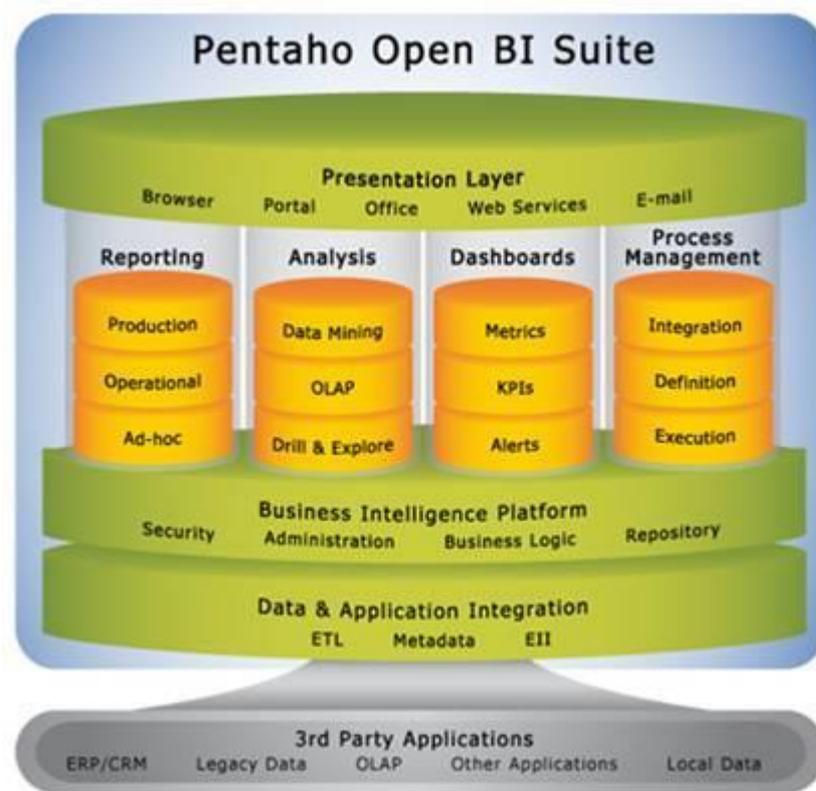
#### **Desafíos de un DWH:**

- Problemas de calidad de datos
  - Datos duplicados
  - Datos incompletos
  - Datos incorrectos
  - Datos conflictivos
  - Datos faltantes (Fallo Integridad Referencial)
  - Datos nulos
- Volumen de datos (Petabytes o más)
- Captura de cambios de datos (CDC)
- Requerimientos cambiantes

### 1.3.4 Pentaho

Es una herramienta de Business Intelligence desarrollada bajo la filosofía del software libre para la gestión y toma de decisiones empresariales. Es una plataforma compuesta de diferentes programas que satisfacen los requisitos de BI tal como se lo puede visualizar en la Figura 5. Ofreciendo soluciones para la gestión y análisis de la información, incluyendo el análisis multidimensional OLAP, presentación de informes, minería de datos y creación de cuadros de mando para el usuario. (Pentaho, 2019).

La plataforma ha sido desarrollada bajo el lenguaje de programación Java y tiene un ambiente de implementación también basado en Java, haciendo así que Pentaho sea una solución muy flexible al cubrir una alta gama de necesidades empresariales.



*Figura 1.5* Pentaho open BI suite.  
**Fuente:** (Pentaho, 2019)

Pentaho se habilitó en un Servidor como repositorio de los recursos de BI publicados como los reportes operativos, esto en un futuro por el momento solo se utiliza la herramienta de integración de datos, Pentaho se publica como un Servidor Web y

requiere de la máquina Virtual de Java y es independiente de la Plataforma del Sistema Operativo.

**Productos:**

- Pentaho Analysis Services
- Pentaho Reporting
- Pentaho Data Mining
- Pentaho Dashboard
- Pentaho para Apache Hadoop
- Pentaho Data Integration

*Pentaho Analysis Services.* - Cuyo nombre código Mondrian es un servidor OLAP escrito en Java. Es compatible con el MDX y el lenguaje de consulta XML para el Análisis y especificaciones de la interfaz olap4j.

*Pentaho Reporting:* Consiste en un motor de presentación, capaz de generar informes programáticos sobre la base de un archivo de definición XML. Sobre esta solución se han desarrollado muchas herramientas, por ejemplo, informes, diseñadores de interfaz gráfica de usuario, y asistentes tipo wizard. Un uso notable de esta herramienta es el Generador de informes para OpenOffice.org

*Pentaho Data Mining:* Es una envoltura alrededor del proyecto Weka. Es una suite de software que usa estrategias de aprendizaje de máquina, aprendizaje automático y minería de datos. Cuenta con series de clasificación, de regresión, de reglas de asociación, y de algoritmos de clustering, para así apoyar las tareas de análisis predictivo.

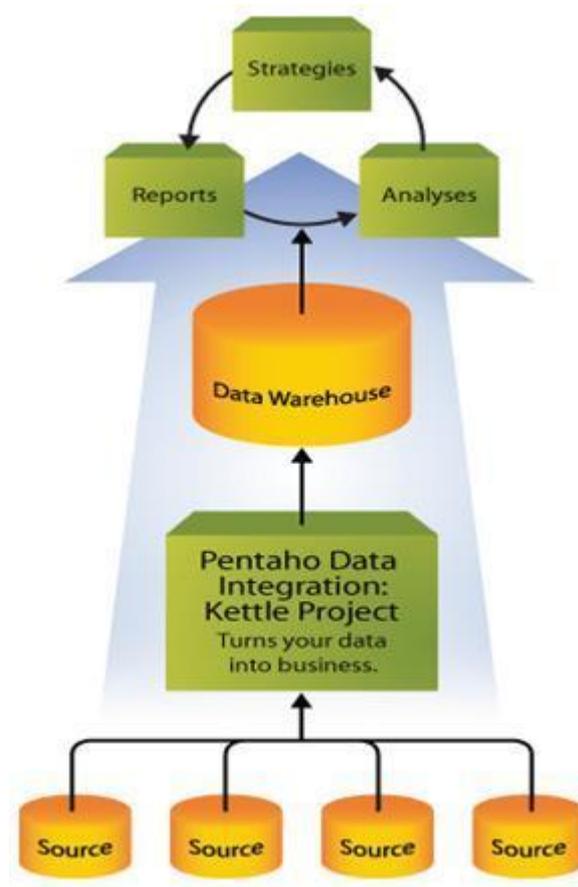
*Pentaho Dashboard:* Es una plataforma integrada para proporcionar información sobre sus datos, donde se pueden ver informes, gráficos interactivos y los cubos creados con las herramientas Pentaho Report Designer.

*Pentaho para Apache Hadoop:* Es un conector de bajo nivel para facilitar el acceso a MUY grandes volúmenes manejados en el proyecto Apache Hadoop, la Suite de Pentaho BI para Hadoop permite abordar los mayores desafíos que experimentan los

usuarios de *Hadoop* -, sobre su empinada curva de aprendizaje técnico, la falta de personal técnico cualificado y la falta de disponibilidad de las aplicaciones de desarrollo y despliegue para llevar a cabo la integración de datos e inteligencia de negocios con Hadoop.

### 1.3.5 Pentaho Data Integration(PDI)

Pentaho Data Integration (PDI), cuyo nombre en clave es Kettle, es una de las herramientas o componentes de Pentaho Suite que permite que se utilicen técnicas ETL, es decir, poder implementar procesos de extracción, transformación y carga de datos. Kettle, además, ofrece datos analíticos muy precisos, eliminando las complejidades involucradas en la codificación al proporcionar bibliotecas en profundidad para el mismo (Pentaho, 2019). La arquitectura de Pentaho Data Integration viene representada por el esquema de la Figura 6.



*Figura 1.6* Esquema de PDI.  
Fuente: (Pentaho, 2019)

**Propiedades básicas:**

A parte de ser Open Source y sin costes de licencia, las características básicas de esta herramienta son:

- Entorno gráfico de desarrollo
- Uso de tecnologías estándar: Java, XML, JavaScript
- Fácil de instalar y configurar
- Multiplataforma: Windows, Macintosh, Linux
- Basado en dos tipos de objetos: Transformaciones (colección de pasos en un proceso ETL) y trabajos (colección de transformaciones)
- Incluye cuatro herramientas:
  - Spoon: para diseñar transformaciones ETL usando el entorno gráfico.
  - PAN: para ejecutar transformaciones diseñadas con Spoon.
  - CHEF: para crear trabajos.
  - Kitchen: para ejecutar trabajos.

Pentaho es una suite completa de herramientas de inteligencia de Negocios, de las cuales para el desarrollo de este proyecto para las tareas de integración de datos se decidió utilizar la herramienta data-integration por sus siglas en inglés PDI.

**1.3.6 SGBD PostgreSQL**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y de código abierto, publicado bajo la licencia PostgreSQL. Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre o apoyados por organizaciones comerciales. (PostgreSQL, 2019).

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto que usa y amplía el lenguaje SQL combinado con muchas características que almacenan y escalan de manera segura las cargas de trabajo de datos más complicadas. Los orígenes de PostgreSQL se remontan a 1986 como parte del proyecto POSTGRES

en la Universidad de California en Berkeley y tiene más de 30 años de desarrollo activo en la plataforma central.

PostgreSQL se ha ganado una sólida reputación por su arquitectura comprobada Figura 7, confiabilidad, integridad de datos, conjunto de características robustas, extensibilidad y la dedicación de la comunidad de código abierto detrás del software para ofrecer soluciones innovadoras y de alto rendimiento. PostgreSQL se ejecuta en todos los principales sistemas operativos, cumple con ACID desde 2001 y tiene complementos potentes como el extensor de base de datos geoespaciales PostGIS. No sorprende que PostgreSQL se haya convertido en la base de datos relacional de código abierto elegida por muchas personas y organizaciones.

A continuación, se muestra una lista inagotable de varias características que se encuentran en PostgreSQL, y se agregan más en cada versión principal:

- Tipos de datos
- Integridad de los datos
- Concurrencia, rendimiento
- Fiabilidad, recuperación ante desastres
- Seguridad
- Extensibilidad
- Internacionalización, Búsqueda de texto

Se ha demostrado que PostgreSQL es altamente escalable tanto en la gran cantidad de datos que puede administrar como en la cantidad de usuarios concurrentes que puede acomodar. Existen clústeres activos de PostgreSQL en entornos de producción que administran muchos terabytes de datos y sistemas especializados que administran petabytes.

Por todo lo expuesto anteriormente se selecciona la versión de PostgreSQL server 10 para la base de datos del Data Warehouse

### **1.3.7 Java Development Kit (JDK)**

Es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red. En la unidad de red se pueden tener las herramientas distribuidas en varias computadoras y trabajar como una sola aplicación. (Oracle 2019).

Este kit de desarrollo de Java es necesario porque se requiere la máquina virtual de Java para que la herramienta de integración de datos se ejecute.

### **1.3.8 Programador de tareas de Windows**

El Programador de tareas, o las Tareas programadas, son una parte esencial del sistema, que se encarga de lanzar los comandos pertinentes una vez se han dado unas condiciones. (Microsoft).

Al ser este componente propio de los servicios de Microsoft que ya vienen incluido, se procedió a utilizar este programa para realizar las calendarizaciones de los ETL. Ya que en la versión Community de Pentaho la calendarización de Jobs no viene incluido.

### **1.3.9 Informática en la nube – Microsoft Azure**

Informática en la nube es cuando accede a servicios informáticos (como servidores, almacenamiento, redes o software) de un proveedor como Azure a través de Internet (“la nube”). Por ejemplo, en lugar de almacenar documentos y fotos personales en el disco duro de su PC, la mayoría de la gente ahora los almacena en línea. Eso es informática en la nube.

Las plataformas de informática en la nube, como Azure, tienden a ser menos caras y más seguras, confiables y flexibles que los servidores locales. Con la nube, el tiempo de inactividad de los equipos debido a tareas de mantenimiento, robo o daños es casi inexistente. En Azure, puede escalar (aumentar o reducir) sus recursos de proceso y almacenamiento de forma casi instantánea a medida que cambien sus necesidades. Además, normalmente sólo paga por los servicios que utiliza, lo que proporciona un nivel

de conveniencia y control de costos que es casi imposible de alcanzar con una infraestructura local. (Microsoft Corporation, 2019).

Azure es un conjunto completo y en expansión constante de servicios de informática en la nube que ayudan a su organización a afrontar sus desafíos empresariales. Con Azure, su empresa u organización tiene la libertad de crear, administrar e implementar aplicaciones en una red mundial enorme usando las herramientas y los marcos que prefiera.

La infraestructura de servidores que tienen la empresa está implementada en Microsoft Azure y el entorno que la empresa provee para implementar la solución propuesta de “DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN DATA WAREHOUSE PARA UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA” estará alojado en la nube. Este ambiente fue otorgado en base los requerimientos planteados dichos requerimientos se los abarca mejor en el capítulo 2.

#### 1.4 Alternativas de solución

Al realizar un análisis de las herramientas de ETL que actualmente están en el mercado, se realiza la comparación en base a Costos, usabilidad, consumo de memoria y si poseen herramientas de calendarización.

Tabla 1.1 *Análisis alternativas de solución.*

SUITE	ETL	Costo	Calendarización	usabilidad	Memoria
PENTAHO	Pentaho Data Integration Enterprise	SI	SI	SI	Medio
	Pentaho Data Integration Community	NO	NO	SI	Medio
MICROSOFT	Microsoft SQL Server Integration Services	SI	SI	SI	Alto
ORACLE	Oracle Data Integrator	SI	SI	NO	Alto
	Oracle Warehouse Builder	SI	SI	NO	Alto
SAP	SAP Data Services	SI	SI	SI	Alto

**Fuente:** Autor

Para realizar en análisis de estas herramientas, se selecciona Pentaho, Microsoft, Oracle y SAP ya que de una u otra forma están ligados a la infraestructura que hoy maneja la empresa.

La propuesta de realizar los procesos de Extracción, Transformación y Carga con la herramienta de integración de datos de PENTAHO, surge como propuesta por parte del autor al ser una herramienta Open Source y que al realizar el comparativo de funcionalidad se tiene los mismos resultados. Oracle Warehouse Builder es utilizado en la actualidad para los procedimientos ETL, se lo definió en su momento ya que la integración con la base de datos Oracle (actual DWH) era sencilla, hoy al no tener soporte y mantenimiento de estas herramientas es imposible realizar cambios a los procesos ya diseñados.

Por otro lado, al tener la infraestructura de servidores basado en sistema operativo Windows, se toma la herramienta de integración de datos de Microsoft como otra posible alternativa, pero como primer punto al ser una herramienta de pago se la descarta y por otro lado la única base de datos que se tienen en SQL server está en proceso de darse de baja y la empresa no tiene pensado adquirir nuevo licenciamiento.

Y la última alternativa que fue tomada en cuenta fue la de SAP, esto porque una de las herramientas de análisis de información y de reportes operativos de la tienen implementada en SAP Business Object, pero nuevamente al ser una herramienta de pago se la deja en standby mientras se analiza la propuesta del autor.

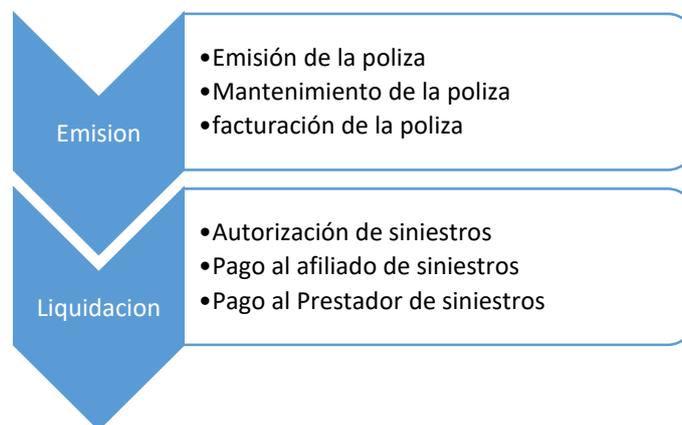
Luego de realizar los comparativos respectivos, se decide utilizar la herramienta ETL Pentaho Data Integration de la suite de Pentaho la versión Community, al ser fácil de usar y al no tener costo. Al carecer de calendarización, esto se la realizará mediante las tareas programadas propio de Windows Server. Una vez que se evalúe la propuesta se contempla usar la versión Enterprise.

## CAPÍTULO 2. MARCO METODOLÓGICO

### 2.1 Tipo de investigación

El resultado de este proyecto de titulación será la entrega del prototipo del nuevo Data Warehouse para la empresa de Medicina Prepagada. Junto a esto se establecerán los procesos aplicados a los datos para manipularlos, integrarlos y transformarlos. Y, finalmente, se presentará uno de los principales tableros de indicadores con la nueva data.

Dentro de cada uno de los procesos de emisión y liquidación se tienen subprocesos, de los cuales se está tomando la data del Data Warehouse actual.



**Figura 2.1** Procesos de dónde se obtiene la información.  
**Fuente:** Autor

#### 2.1.1 Metodología seleccionada

En base a los objetivos planteados, para el desarrollo de esta propuesta se utilizó un diseño no experimental, el mismo que es definido como aquellos estudios que observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos a profundidad (Hernández,

et al., 2013). Además, se utilizó el tipo de investigación de campo, que está conceptualizada como el análisis sistemático de los problemas que se presentan en la vida real, con el objetivo de interpretarlos, describirlos, entender su naturaleza y analizar factores que son parte esencial de sí mismo, explicar sus causas y efectos, o predecir su probabilidad de que suceda un evento, usando los métodos característicos de cualquiera de los enfoques que tiene la investigación ya sean conocidos o en desarrollo.

La metodología seleccionada permitirá solventar los objetivos planteados mediante, las técnicas de recopilación de información seleccionadas se podrá obtener información para entender las fuentes de datos e indicadores que se manejan en la actualidad en la compañía; para con los datos obtenidos proceder con el análisis y diseño de los procesos de Extracción, Transformación y Carga, así como también definir el modelo del nuevo Data Warehouse.

## **2.2 Recopilación de información**

Mediante la Autor se podrá entender el enfoque de la información, comprender el entorno del negocio, de donde se obtienen los datos para análisis, en qué subprocesos del mapa de procesos de la compañía se canaliza esta investigación (ver Anexo 1).

### **2.2.1 Población**

Mediante el uso de métodos empíricos y técnicas empleadas para la recolección de la información se tomó como población sometida, a estudio, a los gerentes, jefaturas y coordinadores de la empresa de Medicina Prepagada, por las actividades que realizan, se encuentran involucrados directamente el manejo de indicadores y cuentan con el conocimiento suficiente para contribuir datos valiosos a la propuesta que se planteó. Para ello, la población general quedó conformada por 44 gestores así es como los denomina la empresa, los cuales se distribuyen en el Gerente General, 8 Gerentes de área, 22 jefes y 13 coordinadores, los cuales cuentan con características comunes de necesidad de reportes, que serán fundamentales para obtener la información que servirá de base para el desarrollo de este estudio y representa el cien por ciento (100%) de la población. De esta población se tomaron como muestra 11 sujetos de estudio los cuales proporcionarán todos los insumos necesarios para la recolocación de datos para luego con la información que

ellos provean proceder a analizar los resultados obtenidos, para con ello finalmente conseguir el objetivo general de este proyecto que es el diseño del nuevo prototipo del Data Warehouse.

Tabla 2.1 *Población sometida a estudio*

Tipo	Población total
Gerente general	1
Gerentes	8
Jefes	22
Coordinadores	13
TOTAL	44

**Fuente:** Autor

### 2.2.2 Diseño de la muestra.

La muestra de estudio corresponde a las denominadas muestras probabilísticas estratificadas proporcionalmente, para la población de gestores, en la medida que se consideran como estratos de la empresa de Medicina Prepagada.

#### **Tamaño de la muestra**

Se determinó el tamaño de la muestra utilizando la siguiente fórmula<sup>1</sup> que tiene en cuenta el tamaño de la población, el nivel de confianza expresado en un coeficiente de confianza redondeado y el margen de error.

---

<sup>1</sup> Hernández Sampieri, R., Fernández Collado y Pilar Baptista L. (2006). Metodología de la Investigación. Editorial McGrawHill. México, D.F.

Datos:

- Población (N1): 44 gestores.
- El número 4: coeficiente de confiabilidad para el 94% de nivel de confianza.
- p y q: son las probabilidades de éxito y fracaso que tiene cada integrante de la población.
- E: es el error seleccionado de 5.

Fórmula:

$$n = \frac{4 N p . q}{E^2 (N - 1) + 4 p . q}$$

$$n = \frac{4 (44) (50) (50)}{5^2 x (44 - 1) + 4 x 50 x 50}$$

n= 40 (valor redondeado).

El tamaño de la muestra es de 40 gestores.

### **Tipo de muestreo**

Después de calcular el tamaño de la muestra, se utilizó el tipo de muestreo probabilístico estratificado proporcional. “Estratificado”, en la medida que la población está dividida en subgrupos. Y “proporcional”, ya que el tamaño de cada estrato se ha fijado teniendo en cuenta la población de gestores de la empresa de Medicina Prepagada.

El cálculo del factor de proporción:

$$f = n / N$$

$$f = 40 / 44$$

$$f = 0.9090$$

Tabla 2.2 *Población sometida a estudio*

Tipo	Población total	Determinación Tamaño estratos muestrales.	Muestra.
Gerente general	1	1 x 0.9090	1
Gerentes	8	8 x 0.9090	7
Jefes	22	22 x 0.9090	20
Coordinadores	13	13 x 0.9090	12
TOTAL	44	-	40

**Fuente:** Autor

### 2.2.3 Técnicas de recopilación de información

La técnica utilizada para la recolección de información es la entrevista, por la naturaleza del proyecto que es la migración del actual Data Warehouse, las entrevistas fueron enfocadas en entender la lógica del negocio para luego proceder con el diseño de los procesos de Extracción, Transformación y Carga(ETL).

#### **Técnica: La entrevista**

Como instrumento se utilizó la entrevista fue diseñada por preguntas abiertas y semiabiertas, ya que el objetivo era entender el entorno del negocio desde el punto de vista del usuario final y de esta manera poder entender la estructura del actual Data Warehouse de manera técnica, así como también comprender las herramientas de análisis de información, para con la información recopilada poder realizar el análisis y diseño del nuevo prototipo del Data Warehouse.

#### **Objetivo de la entrevista**

Recopilar toda la información necesaria con la finalidad de entender lógica del negocio de la Medicina Prepagada y los procesos que existen en la compañía. El modelo

de la entrevista fue el mismo para los 4 tipos de entrevistados ya que interesaba los diferentes puntos de vista enfocados en el mismo tema.

### **Cuestionario**

La temática de la entrevista estuvo compuesta por las siguientes preguntas.

- Pregunta 1. ¿Qué tiempo lleva Usted en el cargo?
- Pregunta 2. ¿Cómo es el negocio de la Medicina Prepagada? explique por qué
  - fácil
  - complejo
  - muy complejo
- Pregunta 3. ¿Qué herramienta de análisis de información Usted utiliza?
  - Qlik Sense
  - Sap BO
- Pregunta 4. ¿Qué tipo de indicadores Usted realiza?
- Pregunta 5. ¿La herramienta de análisis de información mencionada, le proporciona todos los indicadores que Usted necesita?
  - Si
  - No ¿Por qué?
- Pregunta 6. si la respuesta anterior es negativa ¿Qué información le hace falta para completar sus indicadores?
- Pregunta 7. ¿Qué nuevos indicadores Usted cree que deberían implementarse a corto, medio y largo plazo?
- Pregunta 8. ¿Es importante para Usted tener la información centralizada en un solo lugar?

El modelo de la entrevista aplicada la pueden visualizar en el Anexo #2.

### **Análisis e interpretación de los resultados**

Una vez finalizadas las entrevistas planificadas a la población de la muestra se procede a realizar el análisis de cada una de las respuestas obtenidas. Ya que serán los

insumos que se necesita para proceder con el análisis y diseño del modelo del Data Warehouse.

Para una mejor visualización de los resultados obtenidos se procede a realizar un análisis que se mostrarán en gráficos de barras para facilitar la comprensión, existen preguntas abiertas que se obtendrán múltiples respuestas de las cuales se extraerán los datos más relevantes, pero estos no contarán con el gráfico, solo se realizará el análisis.

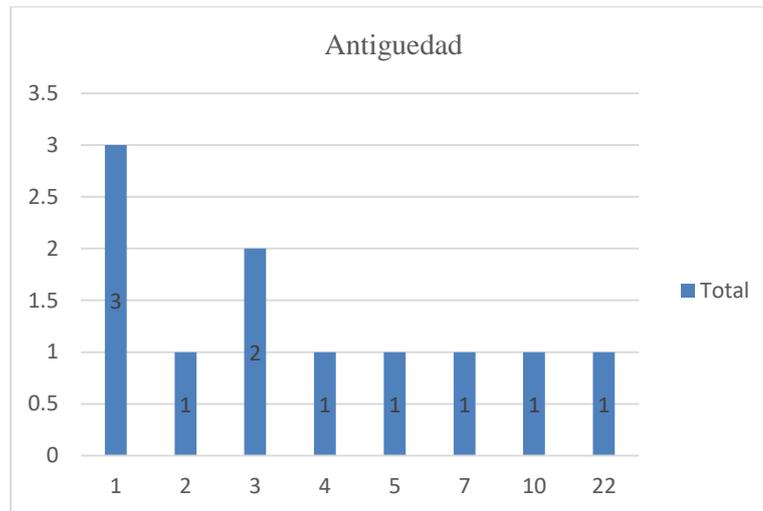
### **Pregunta 1: Antigüedad de la población de la muestra.**

Se puede visualizar que el 73% de la población entrevistada tiene una permanencia menor a 5 años, que la mayoría de la planta de Gerentes es relativamente nueva, según las respuestas esto se debe a que en el 2015 la empresa sufrió un gran cambio en la planta ejecutiva, luego en el 2016 el impacto de la nueva ley orgánica de salud afectó de manera directa a todas las empresas de Medicina Prepagada causando la deserción de gran parte del personal.

Tabla 2.3 *Antigüedad de la población de la muestra*

Antigüedad	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
1	3	27%
2	1	9%
3	2	18%
4	1	9%
5	1	9%
7	1	9%
10	1	9%
22	1	9%
Total	11	100%

**Fuente:** Autor



**Figura 2.2** Antigüedad población de la muestra.  
Fuente: Autor

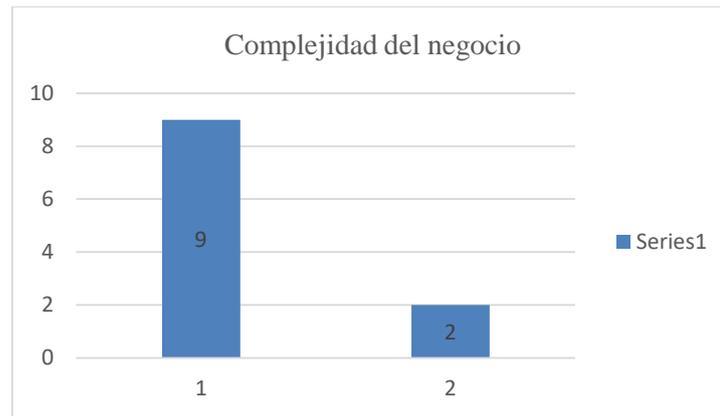
### Pregunta 2: Entender la complejidad del negocio

En esta pregunta se pudo evidenciar lo complejo que es la aplicación de la Medicina Prepagada, al ser la planta ejecutiva nueva puede que esté relacionado con su respuesta, pero en la pregunta abierta también se explica que esto se debe a los cambios de mandos, es decir que cada Gerente, Jefe o coordinador impulsa nuevas estrategias de aplicación y siempre se empiezan desde cero, no se retoman estrategias anteriores, pero en los sistemas transaccionales prevalecen todas las implementaciones provocando confusiones a la hora de obtener información de manera directa.

Tabla 2.4 *Complejidad del negocio.*

Complejidad del negocio	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
complejo	9	82%
muy complejo	2	18%
Total	11	100%

Fuente: Autor



**Figura 2.3** Complejidad del negocio.  
Fuente: Autor

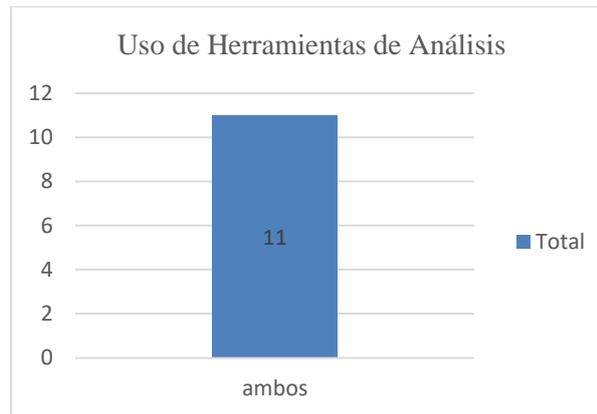
### **Pregunta 3: Herramientas de análisis de información.**

En esta pregunta se pudo evidenciar que se utilizan las 2 herramientas de Inteligencia de Negocios que actualmente tiene la empresa, esto quiere decir que el desmontaje de la herramienta SAP BO será relativamente fácil, ya que la herramienta que persistirá en su uso hasta el momento se ha definido que será Qlik Sense.

Tabla 2.5 *Herramientas de análisis de información*

Herramientas Análisis	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
ambos	11	100%
Total	11	100%

**Fuente:** Autor



**Figura 2.4** Herramientas de análisis de información.  
**Fuente:** Autor

#### **Pregunta 4: Indicadores utilizados.**

En esta pregunta abierta se recolectaron varias respuestas por lo que fue difícil su clasificación, de lo que se pudo evidenciar la necesidad que se tiene de información es alta, los indicadores construidos en la herramienta Sap BO, se los tiene que cruzar con reportes extraídos directamente del sistema transaccional para poder obtener los indicadores requeridos, todo esto de manera manual por lo que la construcción de algún indicador en específico puede tardar días. Por lo contrario, en la herramienta de análisis Qlik Sense por su arquitectura se puede hacer una conexión directa al sistema transaccional y permite la unión de varias fuentes de datos y la visualización es más sencilla, pero por temas de seguridad esta conexión directa no es recomendable.

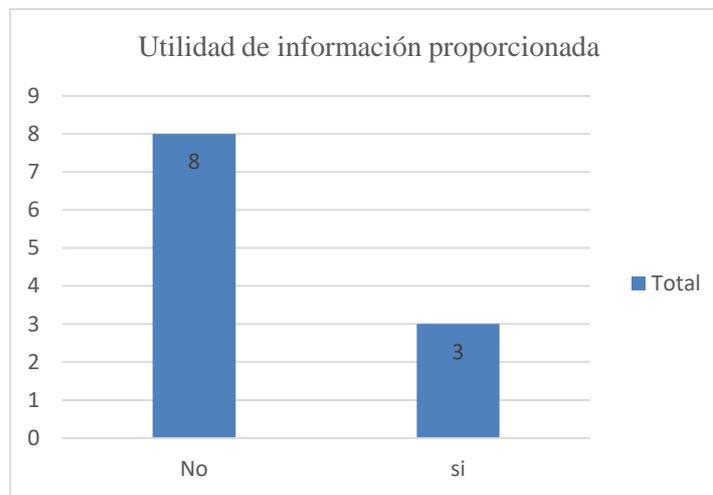
#### **Pregunta 5: Utilidad de la información que proveen las herramientas actuales.**

En la pregunta 5 dio una visión clara de la utilidad de la información propiciada por las herramientas de análisis de información, casi en su totalidad las respuestas a esta pregunta fueron negativas debido a que si, por un lado, si proporciona la mayor cantidad de indicadores siempre se tienen que cruzar la información con los reportes del sistema transaccional cuando el indicador que se requiere visualizar no se encuentra en la herramienta Qlik Sense y la construcción de un nuevo indicador en esta herramienta es un poco complejo según supieron informar el personal técnico.

Tabla 2.6 *Utilidad de la información que proveen las herramientas actuales.*

Utilidad información	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
No	11	73%
Si	3	27%
Total	11	100%

**Fuente:** Autor



**Figura 2.5** Utilidad de la información que proveen las herramientas actuales.

**Fuente:** Autor

### **Pregunta 6:**

Al igual que la pregunta 4 al ser una pregunta abierta, se obtuvieron varias respuestas y las expectativas del usuario respecto a desarrollo de un repositorio de datos que abarque toda la compañía es vital. Ya que la elaboración de ciertos indicadores lo hacen de manera manual y puede ocasionar errores. También hicieron énfasis en poner más controles a los sistemas transaccionales y así poder obtener información lo más depurada posible.

### **Pregunta 7:**

las respuestas de esta pregunta abierta dieron los lineamientos de qué ajustes podrían hacerse en el diseño del nuevo Data Warehouse y que se podrían solventar con

el desarrollo de este proyecto. Aunque la expectativa de usuario entrevistado es alta y proporcionaron una variedad de observaciones que aportaran al nuevo diseño, pero también la necesidad de una segunda implementación.

### **Pregunta 8: Necesidad de un Data Warehouse.**

Las respuestas de estas preguntas proporcionan los requerimientos para seguir con el proyecto como segunda una fase, con la elaboración del nuevo Data Warehouse y al estar basado en el modelo anterior y que si bien es cierto se han hecho importantes ajustes en el diseño aun así no se logra abarcar todas las necesidades actuales.

Tabla 2.7 *Necesidad de un Data Warehouse .*

Necesidad de DWH	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SI	11	100%
Total	11	100%

**Fuente:** Autor



**Figura 2.6** Necesidad de un Data Warehouse .

**Fuente:** Autor

Como un análisis general a las respuestas obtenidas se pudo evidenciar la alta demanda de información que tienen la compañía, como la realización de algunos indicadores de cierta forma es un poco complejo y pueden llevar un tiempo considerable,

así como la necesidad de la implantación de un Data Warehouse que abarque toda la compañía es indispensable y que no solo se enfoque en el análisis de actuariales. Las expectativas del usuario son altas respecto al desarrollo de este proyecto de titulación, pero se explicó los alcances que son la migración del actual Data Warehouse a uno nuevo realizando ajustes de campos que son de vital importancia para la obtención de algunos de los indicadores que actualmente se manejan y también la implementación de nuevos indicadores

## **CAPÍTULO 3. PROPUESTA**

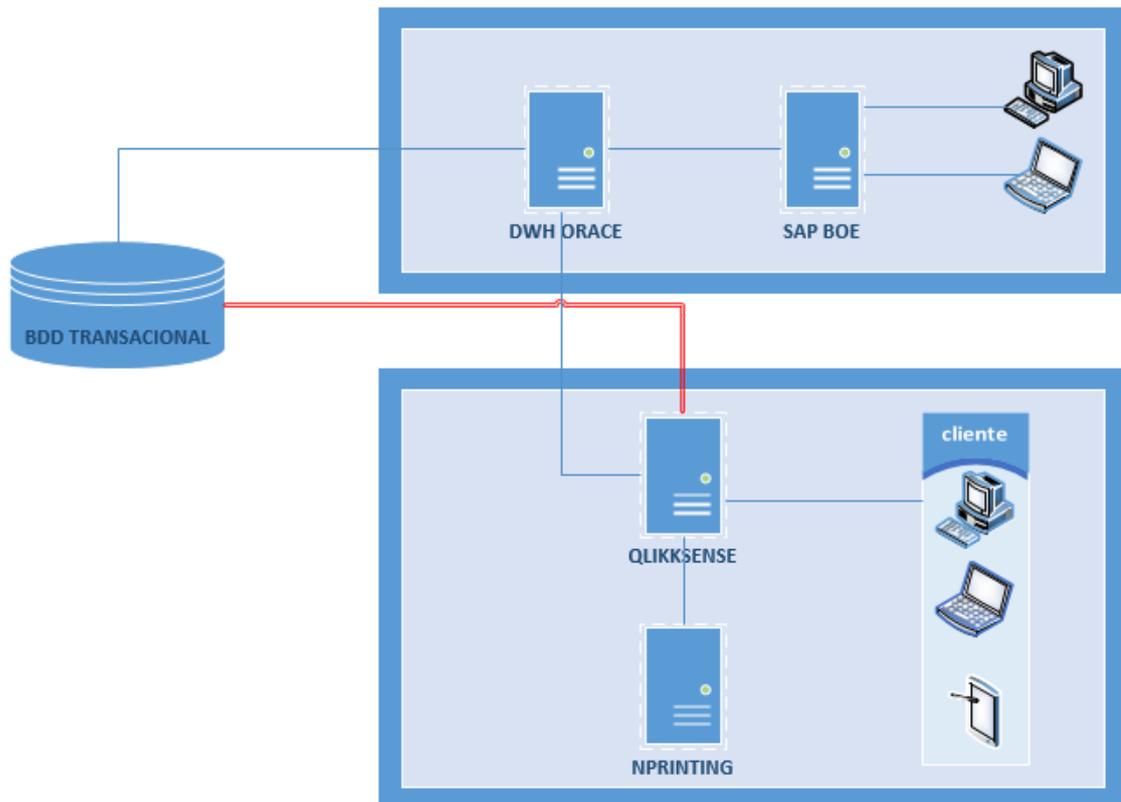
### **3.1 Diagrama del Data Warehousing actual**

La empresa de Medicina Prepagada posee actualmente una nueva herramienta de análisis de información Qlik Sense que según definición será la herramienta oficial, en la cual han realizado tableros de indicadores basado en la información de Facturación y Reembolsos enfocado en el análisis de actuariales. Sin embargo, debido a la falta de información de contacto de sus afiliados y otra información importante para su análisis, tienen la necesidad de centralizar los datos de sus sistemas transaccionales en un nuevo Data Warehouse, que cumpla con características de alto rendimiento y que a su vez permita la creación de nuevos indicadores e incluso poder realizar minería de datos.

El esquema Data Warehousing En la Figura 3.1 se puede observar cómo está estructurado a nivel de servidores el Data Warehousing de la empresa; en él podemos visualizar la problemática actual, para solventar los requerimientos de información se conecta directamente al sistema transaccional para a través de cubos de información poder cubrir las necesidades, esto también se lo puede hacer con la herramienta Qlik Sense que por su arquitectura propia es transparente para unir diferentes fuentes de datos, que en la herramienta SAP ya no es posible hacerlo. Tanto el anterior Data Warehouse como SAP ya no tienen soporte ni licenciamiento, es por ello que con la nueva propuesta estos servicios se decomisarán. Los usuarios finales acceden a dos herramientas de análisis de información.

Una parte de la información se la extrae desde la base de datos transaccional por medio de Store Procedures. Otra parte de la información luego del procesamiento es descargada en archivos XLS para ser analizados por medio de la herramienta Sap BO.

Por otro lado, la manera de realizar la extracción de la información para el Data Warehouse es muy complejo, debido a que los procedimientos ETL fueron diseñados hace más de 10 años y no ha existido un mantenimiento constante de esa plataforma por lo que en esta herramienta no se hacen más implementaciones.



**Figura 3.1** Diagrama del Data Warehousing actual.

**Fuente:** Autor

También se incluye la herramienta Nprinting que es un servicio adicional de la herramienta Qlik Sense, el cual es utilizado para el envío de reportes operativos de manera masiva, directamente está enlazada al servidor Qlik Sense es decir para que esta herramienta pueda enviar información debe primero existir el tablero.

Para una mejor comprensión del esquema a continuación, en la Tabla 3.1 se detalla las definiciones antes expuestas de cada uno de los servidores en la Figura 3.1. lo que contiene cada servidor, su finalidad y en donde está alojado la tabla presenta información a manera de resumen.

Tabla 3.1 *Descripción de los servidores del esquema*

Ítem	Descripción
BDD Transaccional	Servidor físico de la Base de datos transaccional de la empresa, aquí se encuentra toda la dada operativa del día a día de la empresa.
DWH Oracle	Servidor virtual del actual Data Warehouse en proceso de desmontaje.
SAP BOE	Servidor virtual de la herramienta de Análisis de información y presentación de indicadores y reportes operativos.
DWH PostgreSQL	Servidor virtual en plataforma Azure del nuevo Data Warehouse propuesto.
Qlik Sense	Servidor virtual en plataforma Azure donde aloja la herramienta de Inteligencia de negocio de análisis de información y presentación de indicadores.
Nprinting	Servidor virtual en plataforma Azure donde se aloja la herramienta de envío de reportes operativos mediante correo electrónico, la misma que está enlazada directamente al Qlik Sense.
Clientes	Dispositivos finales, los cuales utilizó la información publicada en las respectivas herramientas de Inteligencia de negocios.

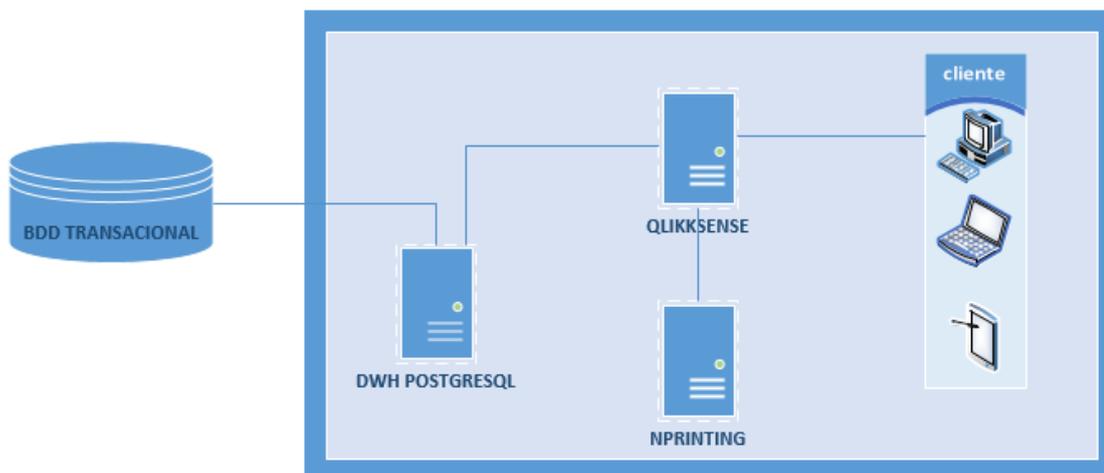
**Fuente:** Autor

Para entender técnicamente lo que está hecho, se analiza el esquema del actual Data Warehouse que es un modelo estrella. De aquí se tomarán los puntos más relevantes de estructuras básicamente este será como una plantilla para el diseño del nuevo prototipo, en otras palabras, se hará una reingeniería de lo existente.

En base al análisis anterior, se procede a diseñar el nuevo prototipo del Data Warehouse, así como también cada uno de los procesos de Extracción, Transformación y Carga más conocidos por sus siglas en inglés ETL (Extract, Transform and Load) para conseguir la integración de la información al nuevo repositorio de datos.

Para validar que efectivamente los nuevos procesos ETL y el nuevo Data Warehouse hayan sido desarrollados de manera eficaz y que la información sea la misma, se tomará como ejercicio uno de los tableros de indicadores más utilizados por la compañía que es el de análisis de actuariales, este dashboard se lo direccionará hacia la nueva data extraída y el resultado de valores tendrá que ser exactamente el mismo. También como pruebas unitarias se realizarán validaciones con scripts SQL.

La Figura 3.2 muestra el esquema de la propuesta como finalmente quedó estructurado a nivel de servidores el esquema del Data Warehousing se brinda una descripción de la implementación de la propuesta,



**Figura 3.2** Esquema propuesto  
**Fuente:** Autor

## 3.2 Factibilidad técnica

En este análisis se indica si se poseen los recursos técnicos suficientes para el desarrollo e implementación de DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN DATA WAREHOUSE PARA UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA. Entre los recursos se toman en cuenta hardware, software, sistema de comunicaciones.

### 3.2.1 Elección del hardware

Acotando la arquitectura empresarial, la infraestructura de servidores se encuentra en la nube, siendo su proveedor Microsoft Azure, por lo tanto, todo el hardware que la empresa proporcionará será virtual. La empresa proporcionará un servidor virtual con los siguientes requerimientos.

- Servidor

Tabla 3.2 *Factibilidad técnica Hardware de servidor*

Hardware	
RAM	8 GB o superior <sup>2</sup>
Disco Duro	150GB (particionado C y D) <sup>3</sup>
Procesador	Procesador: Mínimo de 1.4 GHz y con arquitectura de 64 bits. o superior

**Fuente:** Autor

- Estación de trabajo

Tabla 3.3 *Factibilidad técnica Hardware usuario*

Hardware	
RAM	4 GB o superior. <sup>4</sup>
Procesador	Intel EM64T or AMD64 Dual-Core o superior
Espacio en disco	50 GB o superior. <sup>5</sup>
Tamaño mínimo de pantalla	1280 x 960

**Fuente:** Autor

---

<sup>2</sup> Se recomienda 4GB dedicados para PDI, específicamente para la máquina virtual de java

<sup>3</sup> La data de la base de datos PostgreSQL, se recomienda que esté separado del S.O, también se ubicará el directorio de los procesos ETL

<sup>4</sup> Se recomienda 2GB dedicados para PDI, específicamente para la máquina virtual de java

<sup>5</sup> Se recomienda ubicar el directorio de los procesos ETL en partición separada del S.O

### 3.2.2 Elección del software

Todo el software seleccionado está basado en arquitectura de 64 bits, ya que el servidor proporcionado su sistema operativo es de esta arquitectura y para que el funcionamiento sea óptimo se elige que toda la arquitectura sea la misma. Adicional a esto todas las herramientas propuestas serán Open Source.

- Servidor

Tabla 3.4 *Factibilidad técnica Software de servidor*

Software	
Sistema operativo	Microsoft Windows 2012 Server R2 & Microsoft Windows 2016 Server
Java	JDK 1.8 o superior
Integrador de datos	PDI 8.2
Base de datos	PostgreSQL 10

**Fuente:** Autor

- Estación de trabajo

Tabla 3.5 *Factibilidad técnica Software usuario*

Software	
Sistema Operativo	Windows 7 o superior
Java	JDK 1.8 o superior
Integrador de datos	PDI 8.2
PgAdmin	4.2 <sup>6</sup>

**Fuente:** Autor

<sup>6</sup> IDE para acceder como usuario de consulta hacia la base de datos de PostgreSQL del Data Warehouse

### 3.2.3 Elección del sistema de comunicaciones

El trabajo con el área de infraestructura de la empresa tiene que ser continuo hasta la implementación del proyecto, ya que será necesario trabajar en las comunicaciones entre el servidor de base de datos que está ubicado en la red local y la nube en Azure en donde estará alojado el server proporcionado para la base de datos del Data Warehouse y la ejecución de los procesos ETL. Se toman en cuenta las siguientes tareas:

- Creación de una VPN site to site entre la red local hacía Azure
- Configuraciones de Firewall
- Configuraciones de seguridades

Se deberá aplicar calidad de servicio(QoS) para garantizar una óptima velocidad en los procesos de carga. El área de infraestructura, se compromete a realizar las pruebas correspondientes para la correcta implantación.

### 3.3 Factibilidad operacional

Para analizar la factibilidad técnica se establece que al ser las herramientas de la propuesta totalmente nuevas y que dentro de la empresa no existe una persona que las conozca, se tendrá que impartir una capacitación al analista de Inteligencia de Negocios, para ello será de utilidad el conocimiento previo que tienen estas personas en herramientas relacionadas, como por ejemplo los procesos ETL del actual Data Warehouse.

El temario de la capacitación será solo desde el punto de vista de usuario desarrollador o usuario que dará mantenimiento al esquema del Data Warehousing, es decir se lo capacitar el siguiente tema:

- Herramientas de integración de datos de Pentaho
  - Procesos ETL en la herramienta PDI
- Calendarización de los procesos ETL
  - Programación de los archivos .bat
  - Programador de tareas de Windows
- Programación en bases de datos

- Verificar los procedimientos almacenados en la base de datos PostgreSQL.

Para la herramienta de Pentaho el Centro de Educación Continua de la Escuela Politécnica Nacional ofrece un curso por un valor de USD \$250 por 32 horas de capacitación en cada módulo de un total de 2 módulos. Ver Anexo#7

Para la calendarización de los procesos ETL, en este caso se entregará los archivos .bat con la programación lista para ubicar en el programador de tareas de Windows, este último al ser un componente propio de Windows Server y el equipo de Tecnología ya lo viene manejando para sus desarrollos internos, no requiera de una capacitación general si no talvez brindar apoyo en puntos específicos en el momento de crear la tarea.

Y por último el tema de la base de datos, de igual manera el autor entregará los scripts de la creación del esquema de la base de datos, la programación de los procedimientos almacenados que realizarán las caras incrementales y la transformación de datos, estos los entregara listos para solo ser ejecutados, solo requeriría un conocimiento general de la base de datos que tanto el Analista de Inteligencia de Negocios como el equipo de Tecnología lo manejan bastante bien.

### **3.4 Factibilidad económica-financiera**

Para determinar la factibilidad económica-financiera se realiza un análisis de 3 propuestas que la empresa de Medicina Prepagada cotizó para la construcción del Data Warehouse por parte de las empresas más prestigiosas del medio. Por acuerdo de confidencialidad no se puede compartir más información.

Tabla 3.6 *Propuestas por terceros para construcción de Data Warehouse*

Empresa	Herramientas y personal	Duración	Costo
Handytec	Bajo demanda <sup>7</sup>	2 meses	USD. 34.0000
Sagga	*Telend Data Integration *PostgreSQL	1 mes 15 días <sup>8</sup>	USD. 35.858.82 <sup>9</sup>
PolluxData	Amazon Web Services (AWS)	1 mes <sup>10</sup>	USD. 404.77 <sup>11</sup>

**Fuente:** Propuestas recibidas

Como se observa en la Tabla 3.6 el costo para este tipo de proyectos es realmente alto; en cada una de las propuestas está incluido el diseño e implementación del Data Warehouse, el personal que realizará el desarrollo, la capacitación y el traspaso de conocimientos al personal de la empresa. Por otro lado, cabe recalcar que en las ofertas no incluyen la infraestructura de servidores, lo que aumentaría más su costo.

Por tanto, en base al análisis realizado anteriormente, la propuesta del autor vista en la Tabla 3.7 sigue siendo la más viable ya que el autor tiene la ventaja que conoce del negocio.

Adicionalmente, las herramientas seleccionadas al ser Open Source tienen costo 0 y los únicos valores que la empresa tendría que costear es el servidor virtual que está alojada en la plataforma Azure.

---

<sup>7</sup> La oferta contempla las mismas herramientas de la propuesta del autor

<sup>8</sup> Días laborables

<sup>9</sup> Valores no incluyen IVA

<sup>10</sup> mes calendario

<sup>11</sup> Costo inicial por mes no incluye IVA y es bajo demanda

Tabla 3.7 *Factibilidad económica-financiera propuesta por el autor.*

Ítem	Herramientas y personal	Duración	Costo
Diseño Data Warehouse	PDI, PostgreSQL	6 meses	USD. 0
Servidor	Arrendamiento en la nube	N/A <sup>12</sup>	USD.600 <sup>13</sup>

**Fuente:** Autor

Por todo lo antes expuesto, se concluye que la propuesta planteada por el autor sigue siendo la más viable y aplicable.

### 3.5 Preparación del ambiente de Data Warehousing.

Por todo lo mencionado en las secciones anteriores como solución planteada se propone el diseño de un prototipo de un Data Warehouse para una empresa de Medicina Prepagada en base al diagnóstico realizado se proporciona los insumos necesarios para su análisis y construcción.

Tabla 3.8 *Herramientas seleccionadas para el proyecto*

HERRAMIENTA	PROPÓSITO
Pentaho data Integration (PDI)	Extracción, Transformación y Carga (ETL)
PostgreSQL	Data Warehouse
Programación de Tareas Windows	Calendarizador de los procesos ETL.

**Fuente:** Autor

Las herramientas seleccionadas para el desarrollo se muestran en la Tabla 3.8 y fueron el desarrollo de este proyecto fueron seleccionadas sigilosamente y para promover

<sup>12</sup> Aplicará desde la implementación.

<sup>13</sup> Costo mensual

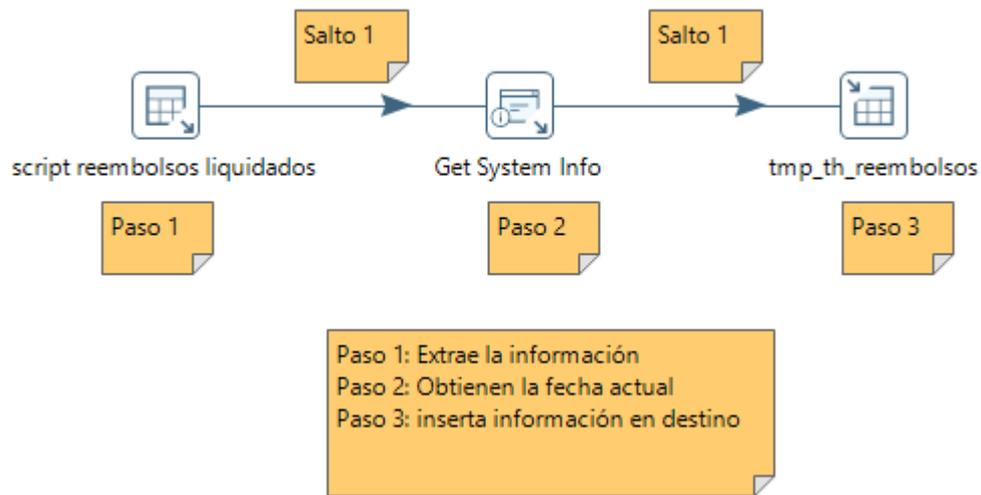
al uso de herramientas Open Source demostrando que en cuanto a funcionalidad las herramientas propuestas cumplen las demandas solicitadas.

La versión Pentaho Community no incluye en su paquete el calendarizador de los Jobs, por lo que se buscó una alternativa para programar la ejecución y la conclusión fue que se lo haría mediante el programador de tareas de Windows, componente propio del sistema operativo Windows mediante la llamada a un archivo .bat el cual contendrá la codificación para la llamada a los jobs y transformaciones.

La herramienta de integración de datos PDI se caracteriza por componerse de *Trabajos y Transformaciones* los cuales se almacenarán como archivos locales en un directorio definido. Los Trabajos normalmente se planifican en lotes para ejecutarlos automáticamente en intervalos regulares mediante los ejecutables Pan y Kitchen la primera para ejecutar transformaciones y la segunda para ejecutar Trabajos. Todo esto está incluido dentro de la carpeta comprimida de PDI es decir de data-integration.

### 3.5.1 Transformaciones

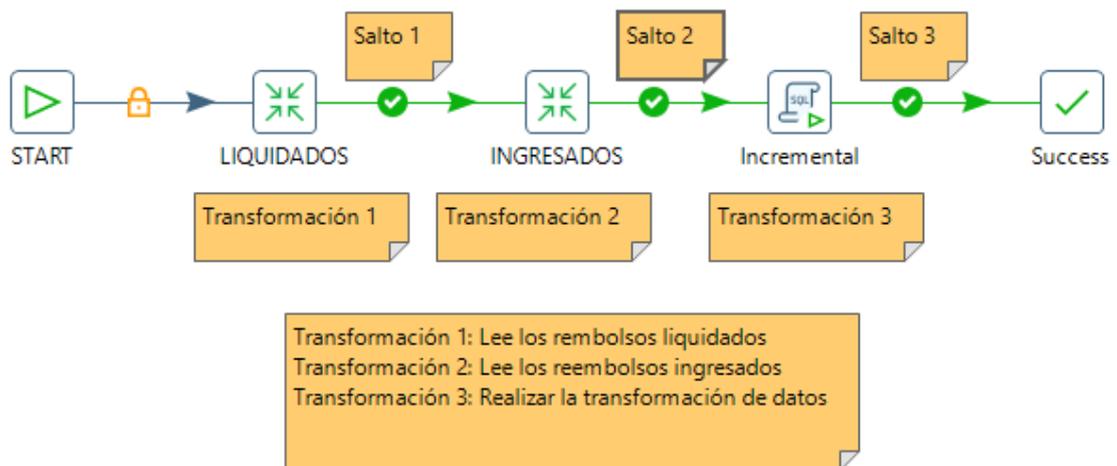
- Orientado estrictamente a los datos
- Es una tarea ETL
- Es una secuencia de *pasos* y cada paso realiza una función sobre los datos.
- Los *pasos* o steps están interconectados entre sí y se los conecta mediante el conector de fecha lo que nos indica cual es el flujo que sigue e indica si es un flujo de entrada o de salida, a este conector se lo denomina *salto*.
- Los *pasos* se pueden ejecutar en paralelo, es decir se pueden ejecutar de manera independiente y no afectará al rendimiento.



**Figura 3.3** Iteración de una Transformación.  
**Fuente:** Autor

### 3.5.2 Trabajos

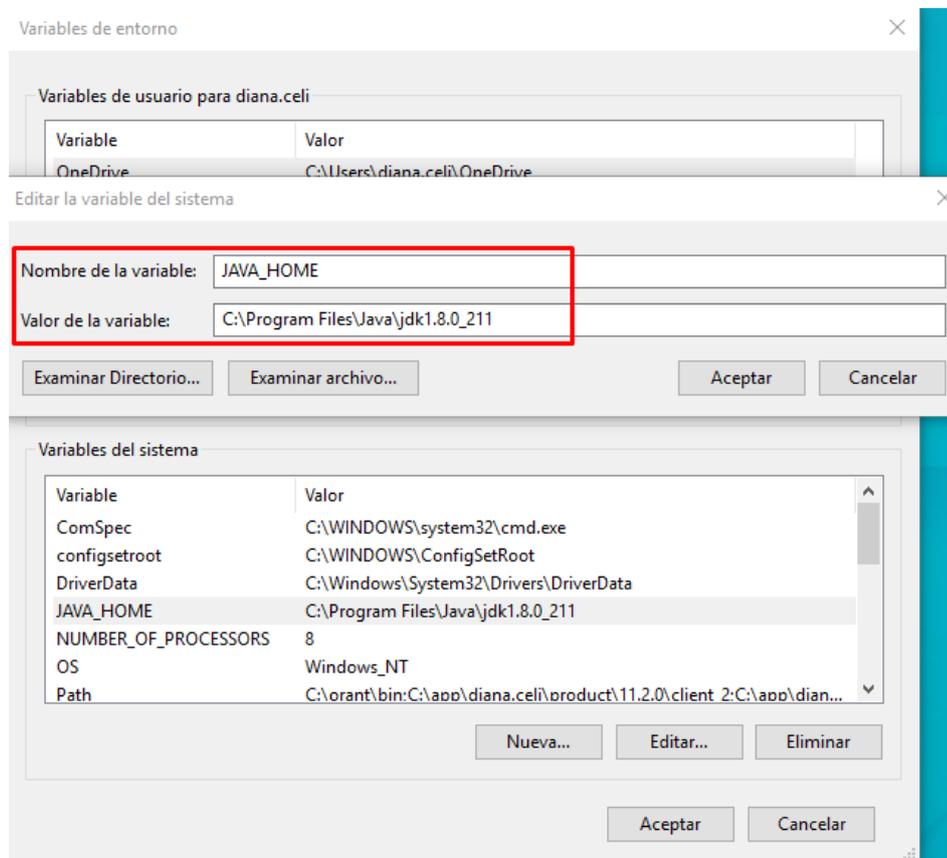
- Orientación a la Tarea y a los Datos
- Se compone de una o más transformaciones que serán ejecutadas secuencialmente
- La ejecución de cada entrada de trabajo presenta una salida de status, que puede ser analizada para la realización de diferentes acciones



**Figura 3.4** Iteración de un Trabajo.  
**Fuente:** Autor

### 3.5.3 Archivo kettle.properties

Se define usar variables para una mejor organización ya que el uso de estas facilitara la iteración en la herramienta, tanto en transformaciones como en trabajos. para definir la variable se la puede hacer directamente desde la interfaz de PDI o directamente en el archivo kettle.properties localizado en el directorio de instalación. Si por alguna razón se migrará el servidor solo bastará con mover este archivo al directorio del nuevo servidor y se tendrán las variables definidas listas para usarlas.



**Figura 3.5** Configuración de variable de entorno de sistema.

**Fuente:** Autor

### 3.5.4 Variables de entorno de sistema

Estas son propias del sistema operativo por tanto se definen para mejorar la iteración de todos los procesos ETL y llevar un estándar. La variable de entorno que se tienen que configurar como primer requisito es la de Java, luego de esto se definieron 2

variables de entorno una para el directorio de PDI y otra para el directorio de los procesos ETL.

### 3.5.5 Archivo por lotes (.bat)

En este archivo ira la programación para hacer la llamada para que se ejecuten los procesos ETL, este archivo será el que finalmente se llame desde el programador de tareas de Windows.

A continuación, en la Tabla 3.9 se detalla a manera de resumen los conceptos utilizados para los procesos ETL desarrollados siguiendo un esquema organizado.

Tabla 3.9 *Definiciones de los procesos ETL*

<b>Definición</b>	<b>Concepto</b>
DWH_XXXXXX	Nuevo Data Warehouse de la Empresa de Medicina Prepagada
ETL	Proceso de extracción, transformación y carga de información a un al nuevo Data Warehouse DWH_XXXXXX
PDI 8.2	Herramienta de Pentaho utilizada para los procesos ETL.
JDK 1.8	Es necesario para la ejecución de PDI
DIRECTORIO	Se crea un directorio exclusivo para todo lo que se desarrolló, bajo la siguiente ruta C:\DIRECTORIO_XXXXXX, donde se recomienda manejar la siguiente estructura de directorios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivos Generados</li> <li>• Pentaho</li> <li>• ProcesosBI <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ETLs</li> <li>○ Logs</li> <li>○ Tareas Programadas</li> </ul> </li> </ul>
Archivos Generados	En este directorio se ubicaron los archivos generados por la herramienta Excel, CSV, texto etc.
Pentaho	En este directorio se ubicó la herramienta Pentaho Data Integration (PDI), en donde se encuentran todos los ejecutables de la misma.

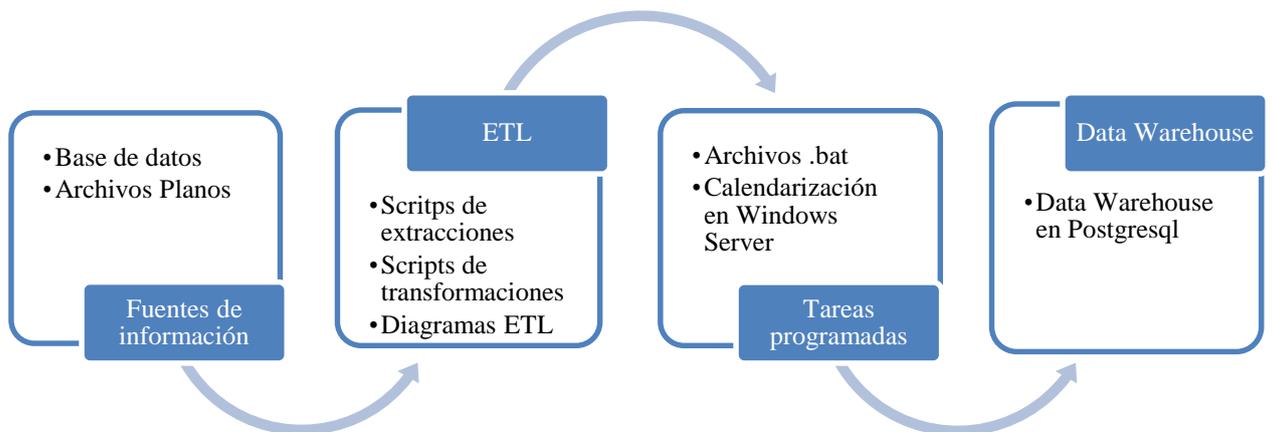
---

ProcesosBI	En este directorio se ubicó los subdirectorios necesarios para la correcta ejecución de los procesos ETL.
ETLs	Directorio en donde se encuentran los ETLs desarrollados, en donde están ordenados mediante subdirectorios por áreas de la empresa.
Logs	Aquí se registran todos los Logs de las ejecuciones de los ETLs
Tareas Programadas	Archivos .bat de la calendarización de los ETLs.
Transformación	Una transformación es una secuencia de pasos o flujo de datos. Extensión .ktr
Job	Un Job también es una secuencia de pasos que estos pasos puede contener transformaciones extensión. kjb
JOB_ETL_DIARO	Nombre de Job
kettle.properties	Archivo de configuración del PDI, se ubica bajo el directorio C:\Users\ <usuario&gt;\. a="" aplicación.="" archivo="" base="" conexión="" configuración="" datos,="" de="" directorios="" en="" este="" etc.<="" kettle,="" la="" se="" td="" toda="" ubica="" variables=""></usuario&gt;\.>
Variables de entorno	Se deben definir las variables de entorno: JAVA_HOME: la ruta donde esté instalado el Java DIRECTORIO_PROCESOSBI: ruta del directorio de ProcesosBI DIRECTORIO_PENTAHO: ruta del dirección del PDI.

## CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN

### 4.1 Diseño

En esta sección se presenta la implementación del diseño del prototipo del Data Warehouse para la empresa, así como los procedimientos ETL. En la Figura 4.1 se puede observar mediante el diagrama como los procesos del Data Warehousing interactúan entre sí, muestra el flujo que seguirá desde que se identifican las fuentes de datos hasta la inserción de la información en el Data Warehouse.



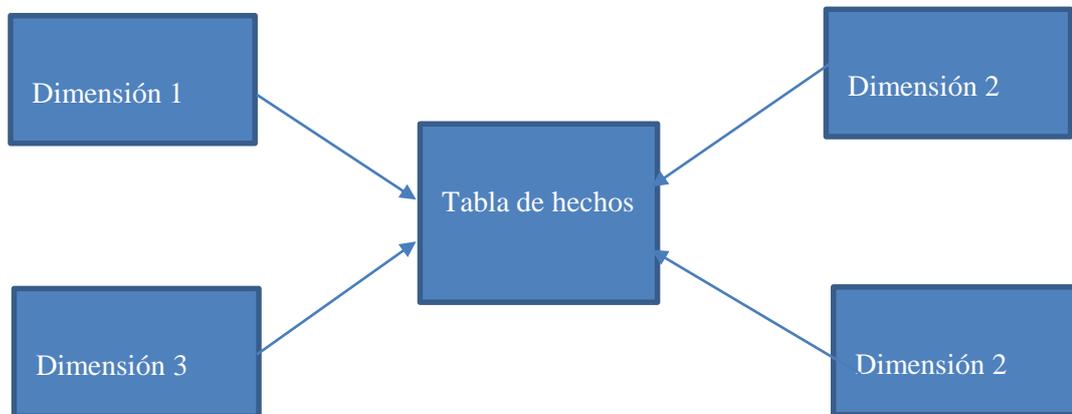
*Figura 4.1* Diagrama de iteración de los procesos de Inteligencia de Negocios.

**Fuente:** Autor

### 4.2 Esquema de la base de datos

Tomando como referencia el modelo del actual Data Warehouse, se define mantener el modelo de estrella, para ello se definió 3 tablas de hechos y 22 dimensiones, algunas dimensiones comunes entre las tablas de hechos, a continuación, un detalle de lo

antes expuesto. Figura 4.2. Se acompaña con una inicial de la letra en las dimensiones como un indicativo a que tabla de hechos corresponde.



**Figura 4.2** Esquema modelo estrella.  
**Fuente:** Autor

### Tablas de hechos

1. th\_reembolsos(R)
2. th\_facturaciones(F)
3. th\_facturaciones\_prorrateo(FP)

### Dimensiones

1. dim\_forma\_pago(F\_FP)
2. dim\_estado\_documento(F\_FP)
3. dim\_tipo\_documento(F\_FP)
4. dim\_tiempo(R\_F\_FP)
5. dim\_afiliado(R\_F\_FP)
6. dim\_comisionista(R\_F\_FP)
7. dim\_contratante(R\_F\_FP)
8. dim\_contrato(R\_F\_FP)
9. dim\_negocio(R\_F\_FP)
10. dim\_plan(R\_F\_FP)
11. dim\_producto (R\_F\_FP)

12. dim\_sucursal (R\_F\_FP)
13. dim\_atencion (R)
14. dim\_causa\_externa(R)
15. dim\_convenio(R)
16. dim\_diagnostico(R)
17. dim\_estado\_reembolso(R)
18. dim\_prestacion(R)
19. dim\_prestador(R)
20. dim\_tipo\_atencion(R)
21. dim\_tipo\_cuadro(R)
22. dim\_tipo\_reclamo(R)

Los modelos entidad-relación de las tablas de hechos y dimensiones lo podrán visualizar en los Anexos 4,5,6 respectivamente.

### 4.3 Diseño de los procesos ETL

El diagrama general de diseño del ETL es un Job general Figura 4.3 que a su vez se descompone en 3 Jobs, uno contiene las tareas de extracción, transformación y carga de las dimensiones para luego ejecutará las tablas de hechos de facturaciones y reembolsos, en los cuales cada uno tendrá sus respectivas transformaciones.

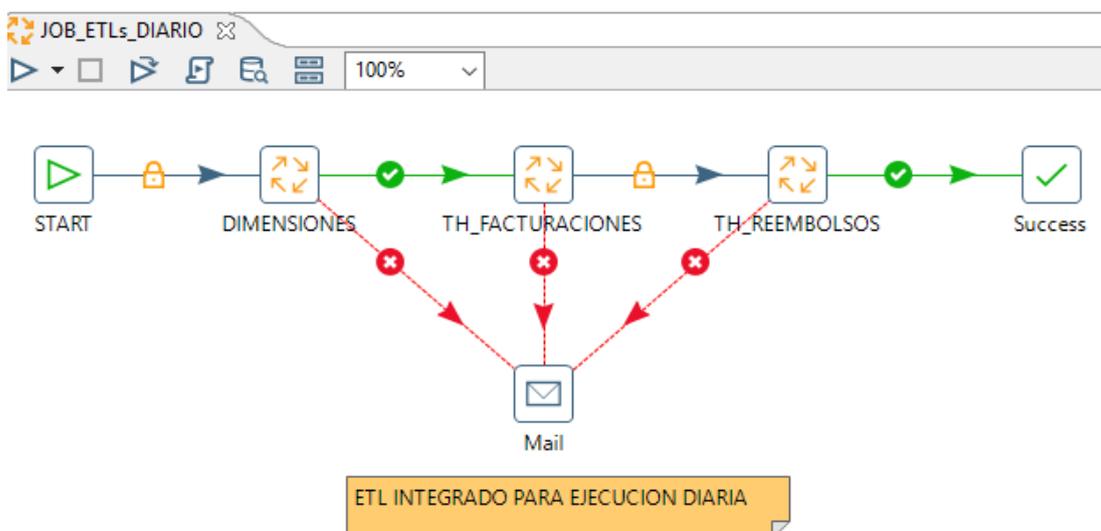
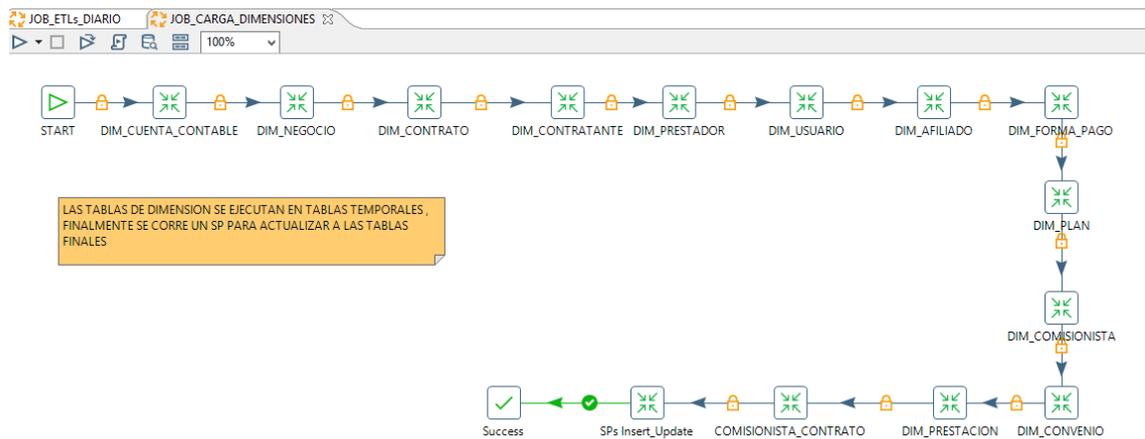


Figura 4.3 Job inicial de los procedimientos ETL.

### 4.3.1 Diseño ETL Dimensiones

Se creó un Job para lo que son las dimensiones Figura 4.4, el cual contiene las transformaciones y se encuentran los scripts para la ejecución y conexión al sistema transaccional, esto se lo almacena en un esquema temporal para luego mediante un procedimiento almacenado realizar la transformación final.



**Figura 4.4** Job de las dimensiones.  
Fuente: Autor

### 4.3.2 Diseño ETL Hechos

El Job el cual contiene la transformación de la tabla de hechos de facturaciones (figura 5), contiene el script para la extracción de la data de facturaciones, luego; al igual que en las tablas de dimensión, se lo lleva a un esquema temporal y posteriormente mediante un procedimiento almacenado se realiza la transformación final.

Aquí hay un punto que se lo debe resaltar, en esta misma transformación se construye las dos tablas de hechos de facturaciones y la explicación a continuación.

Tabla de hechos de documentos por fecha de emisión (th\_facturaciones). - Esta tabla contienen los documentos por fecha de generación; es decir por fecha que se aprobó en el SRI.

Tala de hechos de documentos por fecha de incurrancia, así es como se lo denomina en la empresa (th\_facturaciones\_prorrato). Esto se lo puede traducir como la fecha que

afiliado está activo, la empresa puede facturar al cliente la prima de la póliza del seguro médico de manera: mensual, bimensual, semestral y anual por tanto es necesario analizar la información de los documentos por fecha de incurrancia.

En otras palabras, si emite una factura a un cliente el 1 de abril del 2019, pero es una factura anual por un valor de USD 1.200 con vigencia desde el 1 de abril del 2019 al 31 de marzo del 2020, y se le facturó a 3 personas: el titular, y dos dependientes, es decir 3 personas en la factura. El ejercicio quedaría de la siguiente manera.

- Por fecha de generación

Tabla 4.1 *Ejemplo factura por fecha de generación.*

Fecha de Generación	Número de afiliados	Valor
15/4/2019	3	1200.00

**Fuente:** Autor

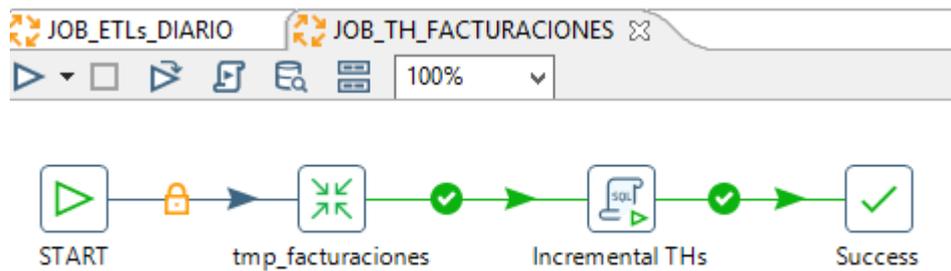
- Por fecha de incurrancia: se prorratea los valores y afiliados

Tabla 4.2 *Ejemplo factura por fecha de incurrancia.*

Fecha de Incurrancia	Número de afiliados	Valor
1/4/2019	3	100
1/5/2019	3	100
1/6/2019	3	100
1/7/2019	3	100
1/8/2019	3	100
1/9/2019	3	100
1/10/2019	3	100
1/11/2019	3	100
1/12/2019	3	100

1/1/2020	3	100
1/2/2020	3	100
1/3/2020	3	100

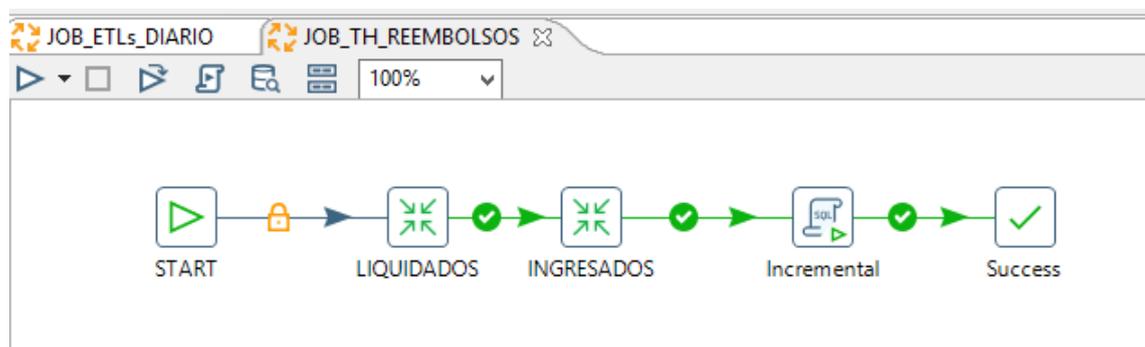
**Fuente:** Autor



**Figura 4.5** Job de la tabla de hecho de la facturación

**Fuente:** Autor

Finalmente se tiene un Job para la tabla de hechos de reembolsos Figura 4.6 que nos los siniestros de los afiliados de la empresa, para ellos se extrae información de los reembolsos que hayan sido liquidados e ingresados haciendo énfasis en el análisis actuarial.



**Figura 4.6** Job de la tabla de hechos de reembolsos

**Fuente:** Autor

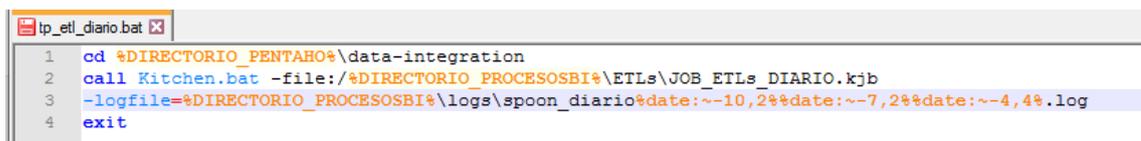
## 4.4 Calendarización de los procesos ETL

Al utilizar la versión Community de PDI, en esta versión no está incluida la calendarización automática de los Jobs, por tanto, se busca una alternativa a esto, mediante la calendarización del programador de tareas de Windows, servidor en donde se encuentra alojado los procedimientos ETL.

Como se puede observar en la Figura 4.7, en donde se visualizar la programación del archivo .bat para la ejecución de los ETL, el cual se lo describe en los siguientes pasos.

1. Se procede a ubicarse en el directorio donde se encuentre PDI.
2. Médiate el comando Kitchen.bat se ejecuta el Job general del ETL.
3. Se almacena la ejecución en un archivo de log, para verificación en caso de errores.
4. Se ejecuta el comando exit, para que una vez finalizada la ejecución la pantalla del cmd no se quede abierta.

Con esta programación se parametriza la ejecución calendarizada tanto de Jobs y/o transformaciones desarrolladas con PDI.



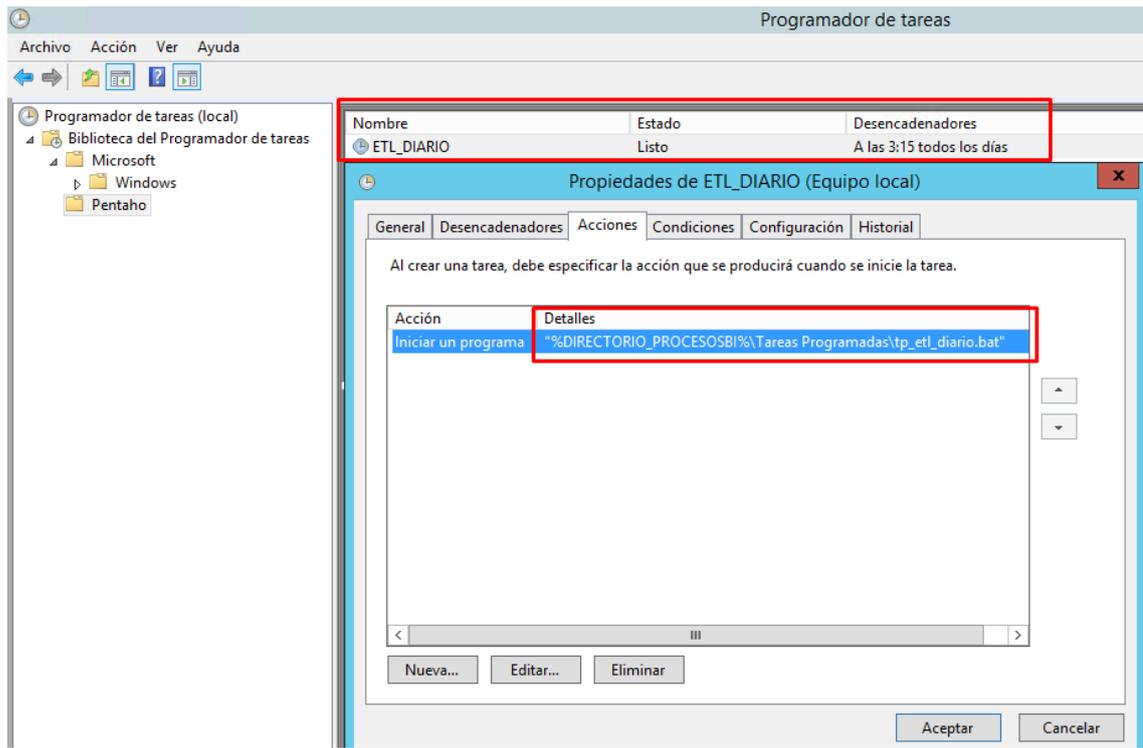
```
1 cd %DIRECTORIO_PENTAHO%\data-integration
2 call Kitchen.bat -file:/%DIRECTORIO_PROCESOSBI%\ETLs\JOB_ETLs_DIARIO.kjb
3 -logfile=%DIRECTORIO_PROCESOSBI%\logs\spoon_diario%date:~-10,2%%date:~-7,2%%date:~-4,4%.log
4 exit
```

**Figura 4.7** Script del archivo .bat para ejecución del ETL

**Fuente:** Autor

La configuración de la tarea programada Figura 4.7 es sencilla solo es necesario seguir el wizard de la propia tarea.

La tarea ETL\_DIARIO, se encuentra parametrizada para que se ejecute todos los días a las 3h15 am esto luego de analizar que no se cruce con otros procesos que se ejecutan entre las 00h00 y 03h00. Diagrama de procesos en línea de tiempo ver Anexo#8.



**Figura 4.8** Configuración de la tarea programada del ETL.  
**Fuente:** Autor

## 4.5 Implementación

En esta sección se detallan las configuraciones del ambiente en donde funcionará el entorno del Data Warehousing, desde las configuraciones de variables de entorno hasta la instalación del base de datos en donde funcionará el Data Warehouse. Para configurar este entorno fue necesario el acompañamiento de las personas de infraestructura de la empresa, debido a que era necesario realizar configuraciones de seguridades en firewall, tráfico de red para optimizar los tiempos de carga y demás configuraciones que pudieran surgir en el proceso.

### 4.5.1 Plan de implementación

Se detalla la implantación con tiempos, herramientas, participantes y las tareas que se deben realizar para llegar a cabo la ejecución de la propuesta. Para ello fue necesario el trabajo conjunto entre el área de Tecnología denominada (TI) y el área de Inteligencia de Negocios igual denominada (IN). Los tiempos se los toma en horas laborables.

Tabla 4.3 *Plan de implantación*

Tareas	Herramientas	Área	Tiempo
Gestión de la Infraestructura requerida	Configurar servidores Configurar Firewall Configurar Calidad de servicio	TI	80 horas
Instalación de Software requerido	Java JDK 8 PostgreSQL PDI	BI	4 horas
Configuración del Entorno Data Warehousing	Directorios de trabajo Variables de entorno	BI	1 horas
Ejecución scripts de creación de estructura de Data Warehouse	Script SQL	BI	3 horas
Carga de información histórica	Procesos ETL	BI	12 horas <sup>14</sup>
Carga de información incremental	Procesos ETL	BI	2 horas <sup>15</sup>
Calendarización ETL	Programador de Tareas	BI	1 hora
Monitoreo	Logs	BI	5 horas <sup>16</sup>

**Fuente:** Autor

Luego de la implantación solo queda monitorear que todos los procesos ETL se ejecuten de manera correcta y con la ayuda de los logs que provee la herramienta, tomar las acciones según sea el caso.

---

<sup>14</sup> Horas no laborales

<sup>15</sup> Horas no laborables

<sup>16</sup> 1 hora diaria por una semana

## 4.5.2 Requerimientos de implementación

Los requerimientos de implementación necesarios para que el entorno del Data Warehousing funcione de manera correcta son indispensables. Los requerimientos tanto de hardware como de software se especifican a continuación:

### Servidor

- Hardware
  - RAM 8 GB o superior
  - Disco Duro 150GB (particionado C y D)
  - Procesador Procesador: Mínimo de 1.4 GHz y con arquitectura de 64 bits. o superior
- Software
  - Sistema operativo Microsoft Windows 2012 Server R2 & Microsoft Windows 2016 Server
  - Java JDK 1.8 o superior
  - Integrador de datos PDI 8.2
  - Base de datos PostgreSQL 10

### Estación de trabajo

- Hardware
  - RAM 4 GB o superior.
  - Procesador Intel EM64T or AMD64 Dual-Core o superior
  - Espacio en disco 50 GB o superior.
  - Tamaño mínimo de pantalla 1280 x 960
- Software
- Sistema Operativo Windows 7 o superior
- Java JDK 1.8 o superior
- Integrador de datos PDI 8.2
- PgAdmin 4.2

### **4.5.3 Demo tablero principal de indicadores**

En la herramienta de visualización de información Qlik Sense, se realiza un demo de uno de los principales tableros de indicadores, el tablero de actuariales. Para ello se redirecciona la información generada por el nuevo Data Warehouse y el resultado es transparente para el usuario final, no se tienen diferencias con los indicadores que ya venían utilizando. El demo del tablero de lo puede visualizar en el Anexo 10.

Acotar que no se profundiza en la herramienta Qlik Sense debido a que la propuesta del autor contempla el desarrollo de los procesos ETL y el diseño del prototipo del nuevo Data Warehouse basado en herramientas Open Source y Qlik Sense es propietario.

### **4.5.4 Manual técnico**

Las configuraciones del entorno del esquema de Data Warehousing se encuentran adjunto en el Anexo 3

## **CONCLUSIONES**

Al realizar búsquedas de soluciones de inteligencia de negocios enfocados en implementación de proyectos de Data Warehouse para empresas de Medicina Prepagada no se encontraron trabajos realizados de similar magnitud. de aquí la importancia de este proyecto que será de gran aporte para futuros trabajos.

En el proceso de diseño del modelo del Data Warehouse se definieron ciertos ajustes que se tomaron en cuentas como completar información en las dimensiones, ya que al ser un modelo antiguo que fue desarrollado hace más de 10 años en ese lapso de tiempo se han implementado nuevos campos en el sistema transaccional.

Al realizar el análisis y diseño del prototipo de Data Warehouse para la empresa de Medicina Prepagada, no se tuvo mayor dificultad en cuanto a las herramientas técnicas, la dificultad se tuvo en entender la lógica negocio debido a la poca documentación que existía de los procesos ETL y Data Warehouse que disponía la empresa.

Promoviendo el uso de herramientas Open Source, los procesos ETL se desarrollaron con la herramienta de integración de datos de Pentaho y el motor de la base de datos del nuevo repositorio se definió hacerlo en PostgreSQL.

La construcción de este nuevo repositorio de datos será de gran aporte ya que con esta implementación se dará un valor agregado al negocio y se podrán tomar las mejores decisiones en base a la información presentada la cual será veraz y oportuna en el tiempo y lo mejor de todo estará centralizada en un solo repositorio. Así mismo, el mantenimiento y nuevos pedidos de información serán manejables. Las herramientas desmontadas ya no tenían soporte y su licenciamiento estaba caducado, lo cual dificultaba su mantenimiento.

Para el usuario final será transparente el cambio, ya que para ellos relativamente no habrá cambiado su visualización, la ganancia en este proyecto es por el momento tecnológico y en costos. Para desarrollos futuros queda la construcción de nuevos indicadores con los cambios implementados (financieros y de cobranzas).

## **RECOMENDACIONES**

Desarrollar un plan de documentación continua en la empresa referente a todos los procesos que se realicen a futuro, para que sea más sencilla la implementación de soluciones de Inteligencia de Negocios u otros tipos de proyectos.

Desarrollar un plan de depuración periódica de la base de datos transaccional ya que se identificó datos en desuso, que correspondían a una anterior migración de sistema y ya no estaban siendo utilizados, Esto evitará tener inconsistencias entre los reportes generados desde la base de datos transaccional vs el Data Warehouse propuesto.

Implementar validaciones en el sistema transaccional ya que en algunos casos se obtuvieron datos con errores de digitación es decir en campos que deberían ir solo números se encontraron letras y viceversa.

Desarrollar los procedimientos ETL, para información de Financiero, Cobranzas y Recaudación de cartera es decir complementar el Data Warehouse con datos que abarque información de toda la compañía y no solo se enfoque en un solo tipo de análisis.

Realizar un monitoreo continuo del esquema del Data Warehousing para identificar posibles errores y/o mejoras que no fueron tomadas en cuenta en el desarrollo de este proyecto, mediante los log que genera la propia herramienta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argueta Torres, C., & Maldonado, C. (2016). *Los sistemas de Inteligencia de Negocios como soporte a los procesos de toma de decisiones en las organizaciones*. Obtenido de Universidad de El Salvador.
- Asamblea. (Octubre de 2016). *Ley Orgánica Medicina Prepagada*. Obtenido de Asamblea Nacional República del Ecuador: <http://www.calidadsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/08/LEY-ORGANICA-MEDICINA-PREPAGADA.pdf>
- Cano, J. L. (2007). *Business Intelligence: Competir con la información*. ESADE.
- Cohen, D., & Asín, E. (2009). *Tecnologías de información en los negocios*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Comercio, E. (2016). <https://www.elcomercio.com/tag/ley-de-medicina-prepagada>. Obtenido de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/tag/ley-de-medicina-prepagada>
- Curto, J. (2016). *Introducción al Business Intelligence*. UOC.
- Dataprix. (2019). *Dataprix*. Obtenido de Dataprix: <https://www.dataprix.com/foro/pentaho-bi/como-programar-ejecucion-jobs-transformaciones-kettle-pdi-ce>
- De La Pared, E. G. (2017). *Análisis del desarrollo de la estrategia en una organización de servicios, estudio de caso de Empresa de Medicina Prepagada*. Obtenido de

Pontificia Universidad Católica del Ecuador:  
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12956>

Ekos. (2019). Ranking de Seguros. *Ekos Julio 303*, 92.

El Comercio. (2016). *La medicina prepagada*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/cartas/cartas-direccion-medicina-prepagada-iess.html>

El Comercio. (21 de Mayo de 2018). *El Comercio*. Obtenido de Mercado de salud prepagada se contrajo: <https://www.elcomercio.com/actualidad/mercado-salud-prepagada-contrajo.html>

Gutiérrez, A., Motz, R., & Revello, B. (2000). *Construcción de un sistema de apoyo en la toma de decisiones para el área gerencial del Hospital de Clínicas*. Obtenido de Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ingeniería. Instituto de Computación.: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/3113>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2013). *Metodología de la Investigación (6a. ed.)*. México: McGraw-Hill Interamericana, S. A.

Londo Yachambáy, F. P. (2015). *Desarrollo de un Business Intelligence en software libre, basado en indicadores de gestión, para una coordinación de salud*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.

Microsoft Corporation. (2019). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft: <https://www.google.com>

Muñoz, H., Osorio, R., & Zúñiga, L. (2016). Inteligencia de los negocios. Clave del Éxito en la era de la información. *Clío América*, 194 - 211.

Murillo, M. (2018). *Data Warehousing y Business Intelligence con herramientas Open Source*. Obtenido de <https://ingmmurillo-dwh-bi.blogspot.com>

Oracle. (2019). *Oracle*. Obtenido de Oracle: <https://www.oracle.com/>

Pentaho. (2019). *Pentaho Community*. Obtenido de Pentaho Community: <https://community.hitachivantara.com/community/products-and-solutions/pentaho>

PostgreSQL. (2019). *PostgreSQL*. Obtenido de PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/>

Postgresql, W. (2009). *Wiki Postgresql*. Obtenido de Wiki Postgresql: [https://wiki.postgresql.org/images/3/38/PGDay2009-EN-Datawarehousing\\_with\\_PostgreSQL.pdf](https://wiki.postgresql.org/images/3/38/PGDay2009-EN-Datawarehousing_with_PostgreSQL.pdf)

Ramírez, J. M. (2017). *Estado del Arte*. Bogotá: Universidad de los Andes.

SAS. (2019). <https://www.sas.com>. Obtenido de <https://www.sas.com>: [https://www.sas.com/es\\_ar/insights/data-management/what-is-etl.html](https://www.sas.com/es_ar/insights/data-management/what-is-etl.html)

Trowbridge, & Charles, L. (1989). *Fundamental Concepts of Actuarial Science*.

## **ANEXOS**

- Anexo #1: Mapa de procesos de la empresa.
- Anexo #2 Ejemplo modelo entrevista
- Anexo #3: Manual técnico
- Anexo #4: Diagrama Entidad Relación de la tabla de hechos de facturación
- Anexo #5: Diagrama Entidad Relación de la tabla de hechos de facturación prorrateadas
- Anexo #6: Diagrama Entidad Relación de la tabla de hechos de reembolsos
- Anexo #7: Curso Pentaho CEC-EPN
- Anexo #8: Línea de tiempo de procesos
- Anexo #9: Acta de entrega
- Anexo #10: Tablero de indicadores de Actuariales con información del nuevo Data Warehouse.
- Anexo #11: Artículo para I Simposio de Estudiantes Sentipensantes UISRAEL.

**ANEXO #1**

**MAPA DE PROCESOS DE LA  
EMPRESA**

# MAPA DE PROCESOS

DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

## PROCESOS ESTRATÉGICOS

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN  
ESTRATÉGICA

GESTIÓN INTEGRAL DE LA  
CALIDAD

GESTIÓN DE MARKETING

GESTIÓN MÉDICA

## PROCESOS DE CADENA DE VALOR

GESTIÓN DE VENTAS Y  
COMERCIALIZACIÓN

EMISIÓN

EFFECTIVIZACIÓN  
DE BENEFICIOS

GESTIÓN DE  
COBRANZAS

GESTIÓN DE ATENCIÓN AL CLIENTE

## PROCESOS DE APOYO

GESTIÓN FINANCIERA

ADMINISTRACIÓN Y  
ADQUISICIONES

GESTIÓN TECNOLÓGICA

SEGURIDAD EMPRESARIAL

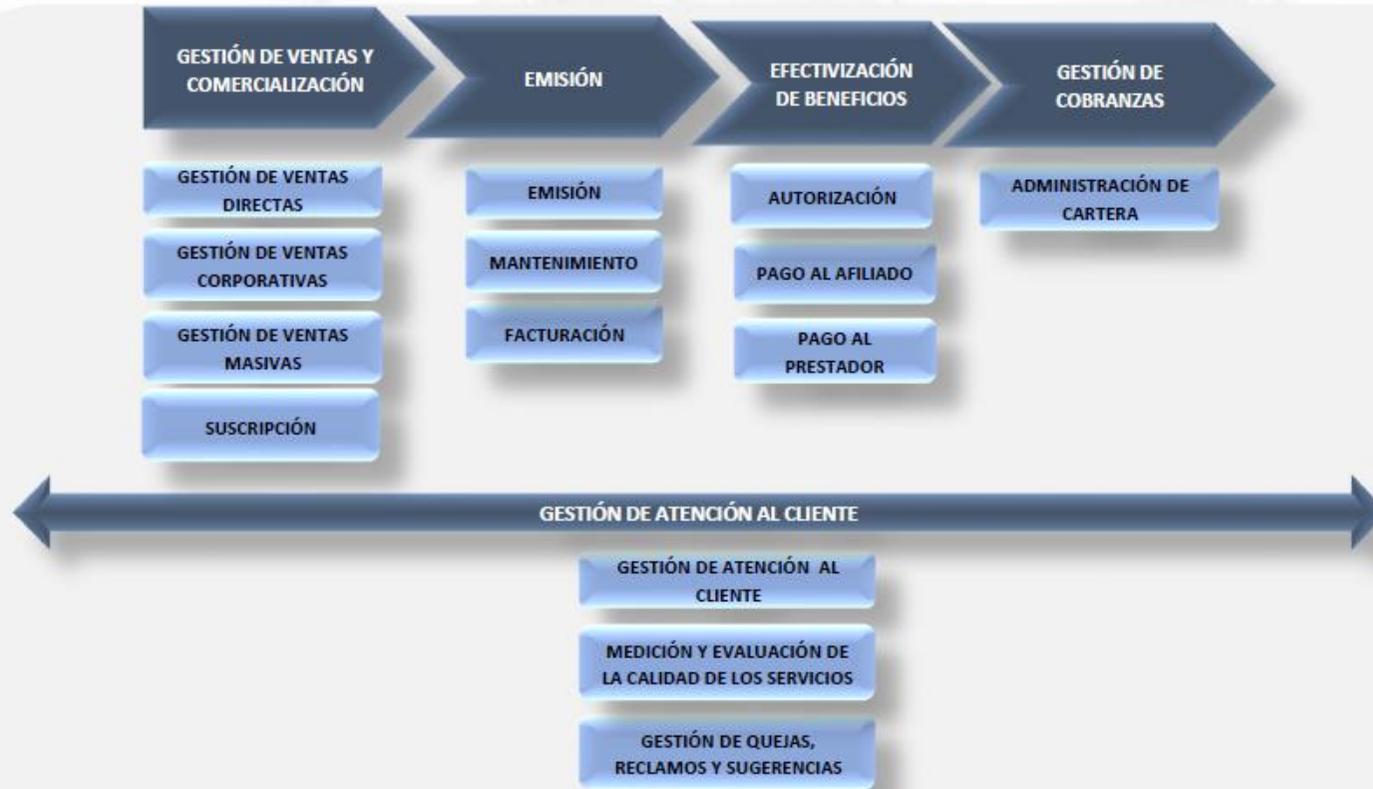
GESTIÓN DE TALENTO  
HUMANO

C  
L  
I  
E  
N  
T  
E

C  
L  
I  
E  
N  
T  
E  
S  
A  
T  
I  
S  
F  
E  
C  
H  
O

## SEGUNDO NIVEL – CADENA DE VALOR

R  
E  
Q  
U  
E  
R  
I  
M  
I  
E  
N  
T  
O  
  
C  
L  
I  
E  
N  
T  
E



C  
L  
I  
E  
N  
T  
E  
  
S  
A  
T  
I  
S  
F  
E  
C  
H  
O

**ANEXO #2**

**MODELO ENTREVISTA**

**Entrevistador ¿Qué tiempo lleva Usted en el cargo?**

**Entrevistado:** En el nuevo cargo menos de un año, pero en la empresa como tal llevé 10 años.

**Entrevistador:** Entonces se puede decir que conoce muy bien esta empresa y su negocio

**Entrevistado:** Se podría decir que me da como un plus adicional que tal vez otros gestores no lo tienen. El haber sido también parte en algún momento del departamento de sistemas me hace acreedor de un conocimiento desde otra perspectiva.

**Entrevistador:** ¿Cómo es el negocio de la Medicina Prepagada? Fácil, Complejo, Muy complejo. explique por qué

Es complejo, en comparación a otras líneas de negocio que la curva de aprendizaje es más corta, pero ya cuando lo entiendes es sencilla su aplicación.

**Entrevistador.** ¿Qué herramienta de análisis de información Usted utiliza?

**Entrevistado:** Ambas

**Entrevistador:** ¿Qué tipo de indicadores Usted realiza?

**Entrevistado:** En mi anterior cargo realizaba indicadores estratégicos, trabajaba directamente en realizar indicadores para el gerente general., pero también fui proveedor de información para todas las áreas de la compañía.

**Entrevistador:** ¿La herramienta de análisis de información mencionada, le proporciona todos los indicadores que Usted necesita? Si, No ¿Por qué?

**Entrevistado:** No, al estar enfocada en temas netamente de actuariales solo se tienen información de facturación y reembolsos si necesito algún dato de contacto de afiliados esto no se lo tiene y para complementar esta información se tienen que pedir al personal de sistemas que nos genere un reporte del sistema transaccional para luego poder cruzar con la información de los otros sistemas y finalmente poder obtener el indicador que se requiere.

**Entrevistador:** si la respuesta anterior es negativa ¿Qué información le hace falta para completar sus indicadores?

**Entrevistado:** Hace falta mucha información, como datos de contacto, movimientos de inclusiones y exclusiones de afiliados, datos de los convenios, de médicos, de georreferencia, campos nuevos que se han implementado como promociones, comisionistas. En fin, una gran cantidad de información.

**Entrevistador:** ¿Qué nuevos indicadores Usted cree que deberían implementarse a corto, medio y largo plazo?

**Entrevistado:** Información para construir indicadores financieros, de cobranzas y recuperación de cartera.

| **Entrevistador:** ¿Es importante para ~~usted~~Usted tener la información centralizada en un solo lugar?

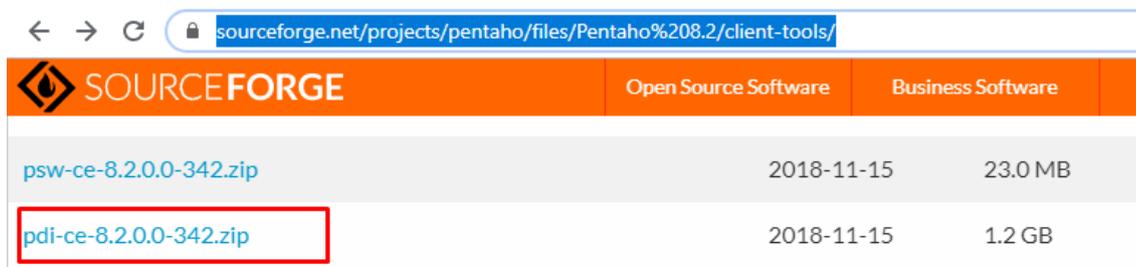
**Entrevistado:** Claro que sí, muy importante, el cruzar la información de muchas fuentes de datos puedes caer en que se genere un error no intencional y solo en cruzar una base puede tardar días.

**ANEXO #2**  
**MANUAL TÉCNICO**

## CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO DATA WAREHOUSING

- 1) Descargar PDI 8.2 se tiene que dirigir al siguiente link de descarga.

<https://sourceforge.net/projects/pentaho/files/Pentaho%208.2/client-tools/>

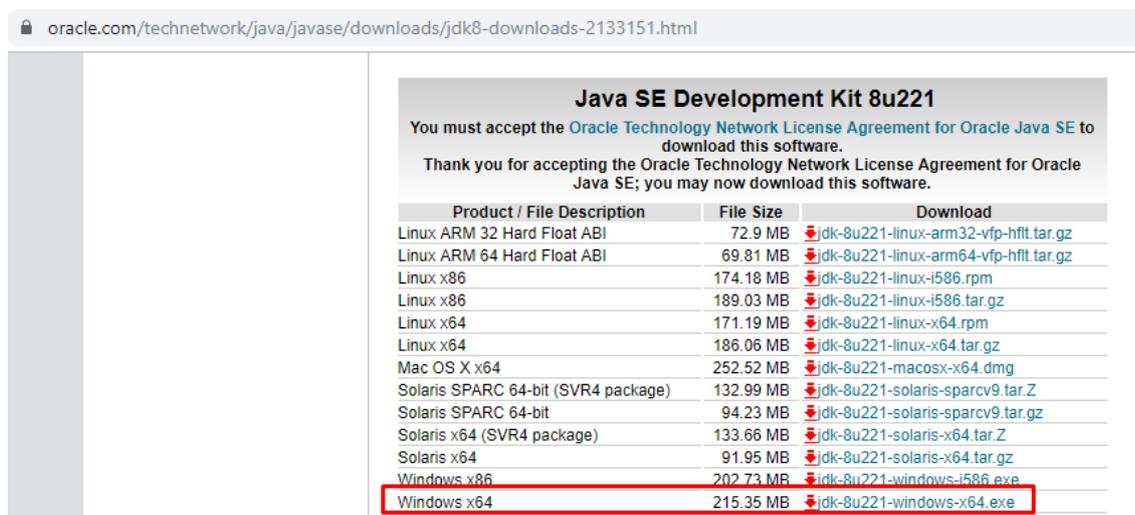


The screenshot shows the SourceForge website interface. The browser address bar displays the URL: sourceforge.net/projects/pentaho/files/Pentaho%208.2/client-tools/. The page header includes the SourceForge logo and navigation links for 'Open Source Software' and 'Business Software'. A table lists two files:

File Name	Date	Size
<a href="#">psw-ce-8.2.0.0-342.zip</a>	2018-11-15	23.0 MB
<a href="#">pdi-ce-8.2.0.0-342.zip</a>	2018-11-15	1.2 GB

- 2) Descargar Java JDK 1.8: para ello se tiene que dirigir al siguiente link de descarga, aceptar los términos de licencia para poder descargar el instalador:

<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>



The screenshot shows the Oracle Java SE Development Kit 8u221 download page. The page title is 'Java SE Development Kit 8u221'. Below the title, there is a message: 'You must accept the Oracle Technology Network License Agreement for Oracle Java SE to download this software. Thank you for accepting the Oracle Technology Network License Agreement for Oracle Java SE; you may now download this software.' Below this message is a table listing various download options:

Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	72.9 MB	<a href="#">jdk-8u221-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux ARM 64 Hard Float ABI	69.81 MB	<a href="#">jdk-8u221-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux x86	174.18 MB	<a href="#">jdk-8u221-linux-i586.rpm</a>
Linux x86	189.03 MB	<a href="#">jdk-8u221-linux-i586.tar.gz</a>
Linux x64	171.19 MB	<a href="#">jdk-8u221-linux-x64.rpm</a>
Linux x64	186.06 MB	<a href="#">jdk-8u221-linux-x64.tar.gz</a>
Mac OS X x64	252.52 MB	<a href="#">jdk-8u221-macosx-x64.dmg</a>
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	132.99 MB	<a href="#">jdk-8u221-solaris-sparcv9.tar.Z</a>
Solaris SPARC 64-bit	94.23 MB	<a href="#">jdk-8u221-solaris-sparcv9.tar.gz</a>
Solaris x64 (SVR4 package)	133.66 MB	<a href="#">jdk-8u221-solaris-x64.tar.Z</a>
Solaris x64	91.95 MB	<a href="#">jdk-8u221-solaris-x64.tar.gz</a>
Windows x86	202.73 MB	<a href="#">jdk-8u221-windows-i586.exe</a>
Windows x64	215.35 MB	<a href="#">jdk-8u221-windows-x64.exe</a>

- 3) Descargar PostgreSQL 10

Link : <https://www.enterprisedb.com/downloads/postgres-PostgreSQL-downloads>

enterprisedb.com/downloads/postgres-postgresql-downloads

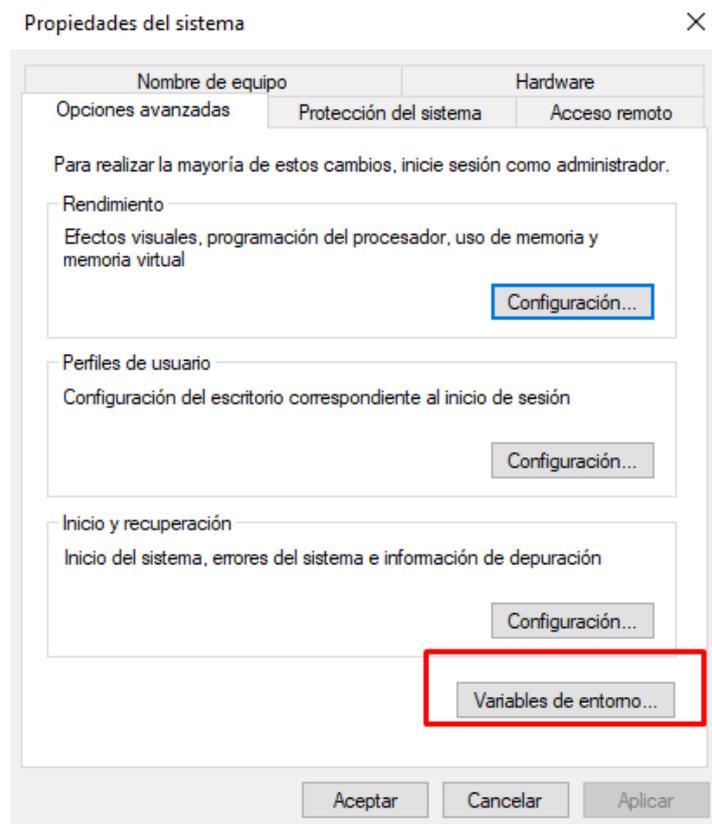
# PostgreSQL Database Download

PostgreSQL Version	Windows x86-64	Mac OS X	Linux x86-32	Linux x86-64	Windows x86-32
11.5	<a href="#">Download</a>	<a href="#">Download</a>	N/A	N/A	N/A
10.10	<a href="#">Download</a>				
9.6.15	<a href="#">Download</a>				
9.5.19	<a href="#">Download</a>				

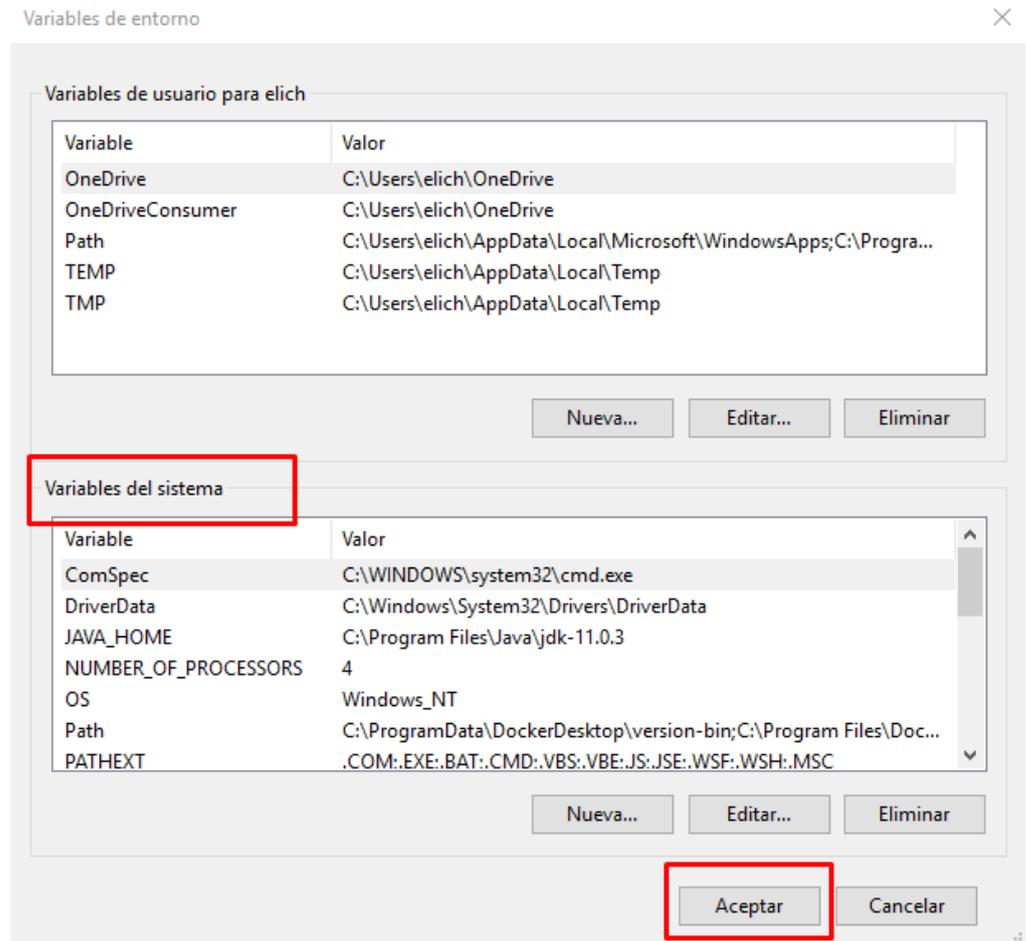
- 4) Configuración de variables de entorno
- a. Configurar la variable de entorno **JAVA\_HOME**
  - b. Configurar la variable de entorno de los **ProcesosBI**
  - c. Configurar la variable de entorno de **Pentaho**

Para configurara las variables de entorno se sigue los siguientes pasos:

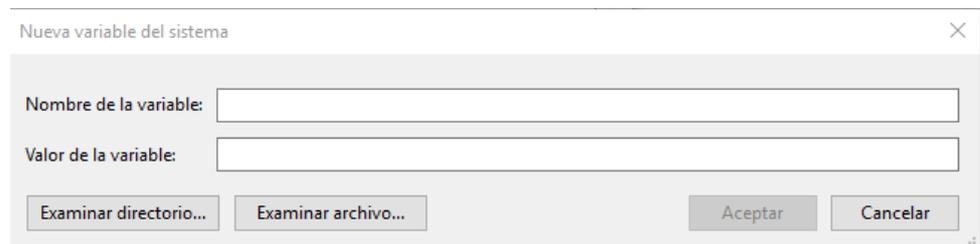
- d. Panel de control -> Sistema y seguridad->Sistema-> Configuración avanzada del sistema. Se abre el siguiente cuadro de diálogo para configurar las variables de entorno.



- e. Se tiene que ir a la sección variables de sistema y se tiene que dirigir a la opción de nueva.



- f. Aquí se tienen que configurar el nombre de la variable y la ruta del directorio de instalación.



- 5) Configuración del entorno del proceso BI, se tiene que configurar los directorios definidos para que los procesos ETL funcionen de manera correcta.

Compartir Vista

C:\DIRECTORIO\_HUMANABI

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
Archivos Generados	21/12/2018 9:12	Carpeta de archivos	
Pentaho	18/07/2019 10:43	Carpeta de archivos	
ProcesosBI	27/07/2019 13:51	Carpeta de archivos	

Dentro del directorio de Pentaho se procede a descomprimir el contenido zip de la descarga de PDI 8.2.

Disco local (C:) > DIRECTORIO\_HUMANABI > Pentaho >

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
data-integration	21/12/2018 11:15	Carpeta de archivos	

Dentro de los directorios ProcesosBi, crean los subdirectorios según lo especificados en la guía de implementación.

Disco local (C:) > DIRECTORIO\_HUMANABI > ProcesosBI >

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
ETLs	08/08/2019 12:17	Carpeta de archivos	
logs	09/08/2019 5:12	Carpeta de archivos	
Tareas Programadas	20/03/2019 13:05	Carpeta de archivos	
LEEME.docx	08/03/2019 10:47	Documento XML ...	155 KB

- 6) Instalación de la base de datos PostgreSQL, se sigue el wizard propio de instalación con las siguientes características:
- Puerto XXXX, no se recomienda dejar el puerto por default
  - Directorio de donde se ubicará la data de las bases de datos, no es recomendable dejar junto con el instalador, por tal razón en la especificación de requerimientos se pidió el disco particionado.
  - Habilitar en pg\_hba.conf el acceso desde las redes cliente si fuera el caso.

**ANEXO #4:**

**DIAGRAMA**

**ENTIDAD RELACIÓN DE LA**

**TABLA DE HECHOS DE**

**FACTURACIONES**



**ANEXO #5:**

**DIAGRAMA**

**ENTIDAD RELACIÓN DE LA**

**TABLA DE HECHOS DE**

**FACTURACIÓN**

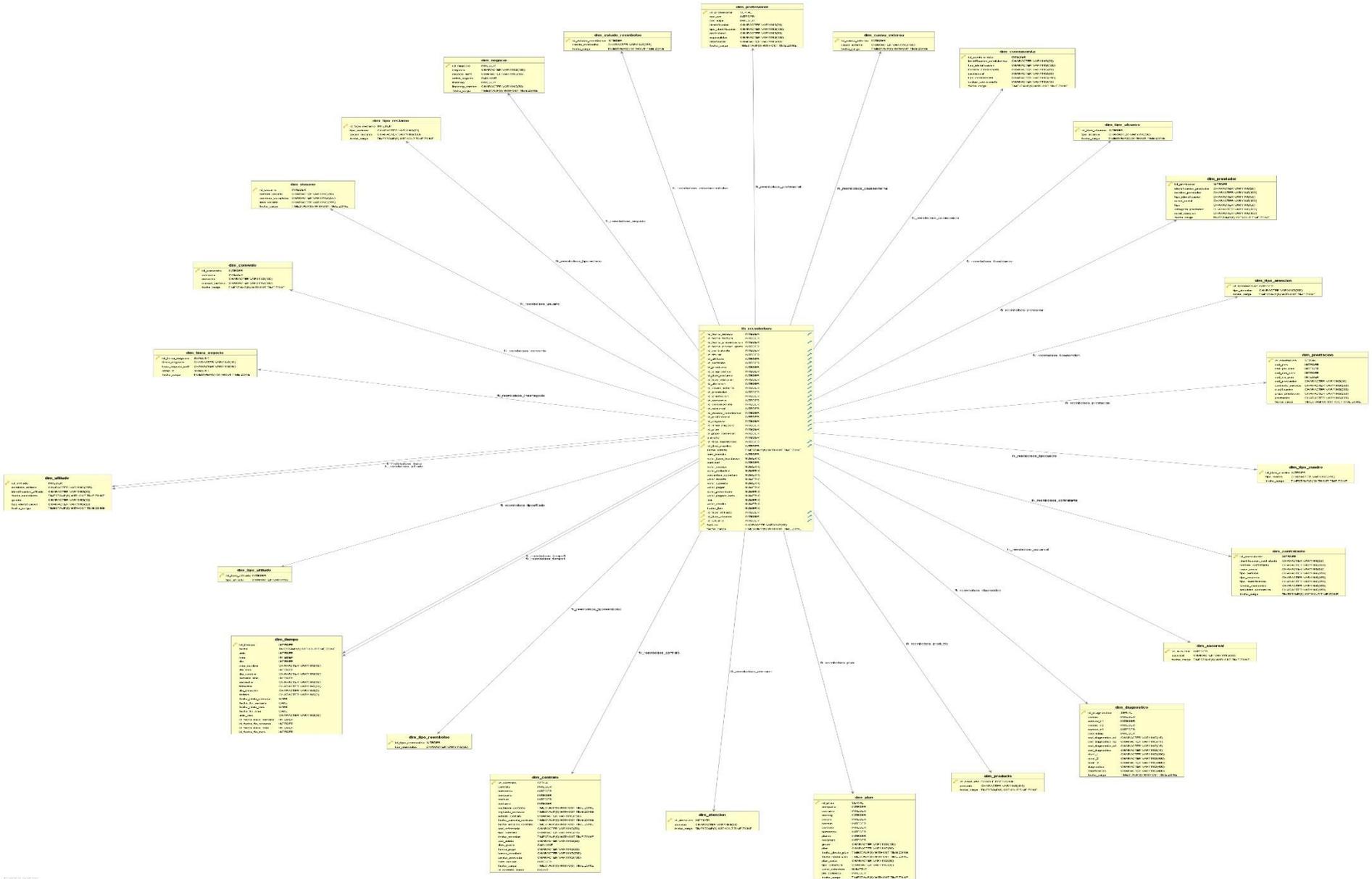
**PRORRATEADAS**



**ANEXO #6:**

**DIAGRAMA**

**ENTIDAD RELACIÓN DE LA TABLA  
DE HECHOS DE REEMBOLSOS**



**ANEXO #7:**

**CURSO PENTAHO**

# Data Warehousing Básico con Pentaho - Módulo 01

USD \$250

GENERAL

CONTENIDO

PROGRAMA



INSCRÍBASE >

El curso tiene como propósito explicar los conceptos básicos de Data Warehousing aplicados a la construcción de un caso de estudio ilustrativo usando herramientas Open Source entre ellas Pentaho Data Integration Community Edition (CE).

Los estudiantes aprenderán técnicas y herramientas que les permitirán crear soluciones de procesamiento de datos, modelamiento dimensional, diseño y construcción de un sistema de Data Warehousing / Business Intelligence (DWH / BI).

Sede: Edificio de Aulas y Relación con el Medio Externo (EARME).

INICIO:	30 AGOSTO, 2019
FINALIZA:	21 SEPTIEMBRE, 2019
MATRÍCULAS:	2 AGOSTO, 2019 - 30 AGOSTO, 2019
HORARIO:	18:00 A 21:00 (VIERNES) & 08:00 A 13:00 (SÁBADOS)
MODALIDAD:	PRESENCIAL
DURACIÓN:	32 HORAS
INSTRUCTOR:	  ING. CARLOS MAURICIO MURILLO ROSERO

# Business Intelligence con Pentaho - Módulo 02

USD \$250

GENERAL

CONTENIDO

PROGRAMA



INSCRÍBASE >

El curso tiene como propósito aprender a construir soluciones de análisis descriptivo usando herramientas de la plataforma Pentaho Community Edition (CE).

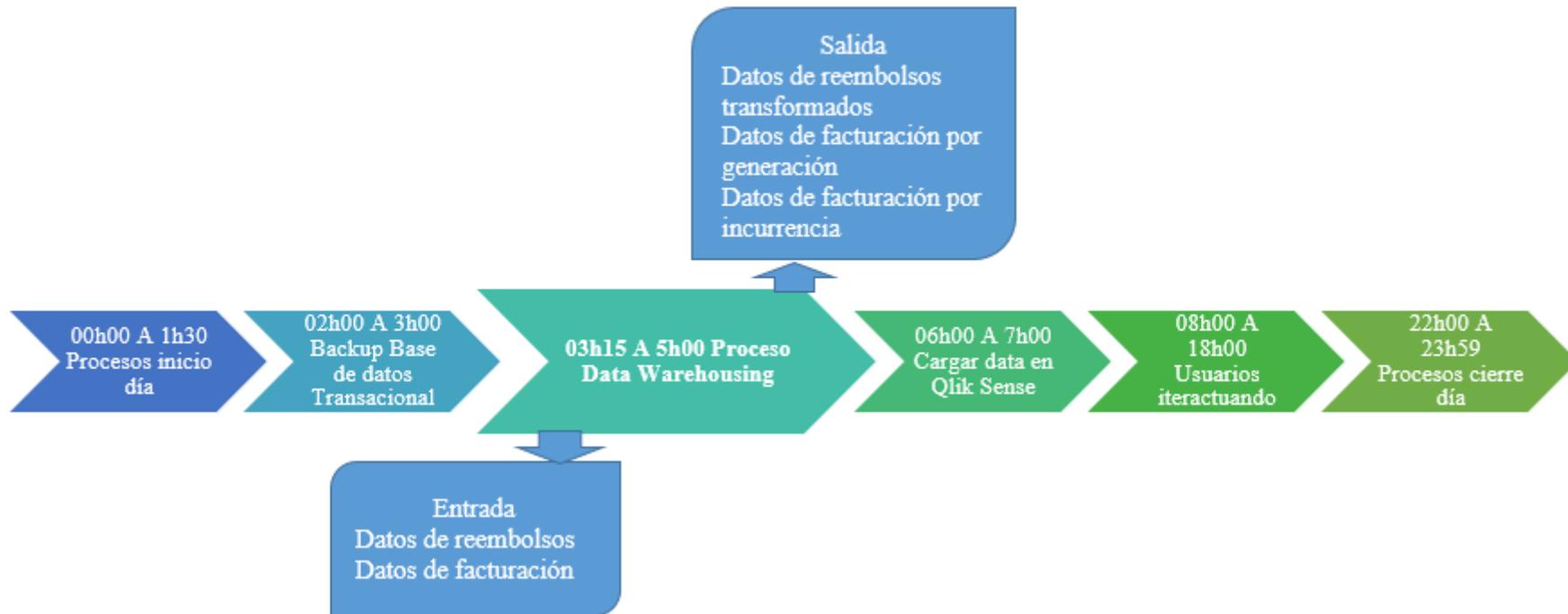
Los estudiantes aprenderán a construir modelos de metadatos para reportes ad hoc usando Pentaho Metadata Editor (PME); reportes avanzados usando Pentaho Report Designer (PRD); cubos de análisis OLAP usando Pentaho Schema Workbench (PSW) y tableros de mando usando CTools.

Sede: Edificio de Aulas y Relación con el Medio Externo (EARME).

INICIO:	4 OCTUBRE, 2019
FINALIZA:	9 NOVIEMBRE, 2019
MATRÍCULAS:	9 SEPTIEMBRE, 2019 - 4 OCTUBRE, 2019
HORARIO:	18:00 A 21:00 (VIERNES) & 08:00 A 13:00 (SÁBADOS)
MODALIDAD:	PRESENCIAL
DURACIÓN:	32 HORAS
INSTRUCTOR:	  ING. CARLOS MAURICIO MURILLO ROSERO

## **ANEXO #8:**

# **LÍNEA DE TIEMPO DE PROCESOS**



**ANEXO #9:**

**ACTA DE RECEPCIÓN**

## ACTA DE ENTREGA

En la ciudad de Quito a los 12 días del mes de agosto del año 2019, comparecen:

- La señorita DIANA ELIZABETH CELI YAGUACHI, como estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Israel, y
- El Señor Ing. Eduardo Algarra, en calidad de representante de la empresa de Medicina Prepagada.

Quienes suscriben la presente acta en la cual se hizo la entrega oficial del Diseño del prototipo del Data Warehouse.

Para constancia firman:

---

Ing. Eduardo Algarra.

Gerente de Tecnología

---

Diana Celi Yaguachi

Estudiante UISRAEL

**ANEXO #10:**

**TABLERO DE INDICADORES  
DE ACTUARIALES CON  
INFORMACIÓN DEL NUEVO  
DATA WAREHOUSE**

### Resumen

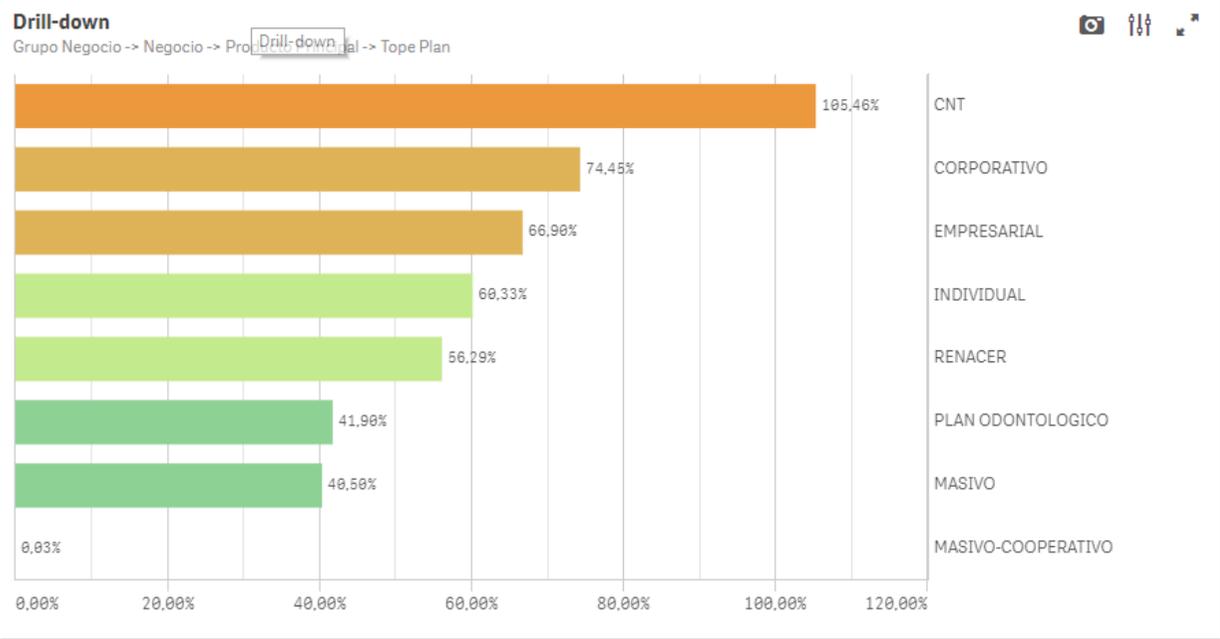
- Año Incidencia
- Mes Incidencia
- Año Generacion
- Mes Generacion
- Sucursal
- Grupo Negocio



Primas  
**\$38.427.650,51**

Pagado Neto  
**\$25.625.497,66**

Margen Tecnico [↗](#)  
**\$12.802.152,85**



## Datos por Incurrencia

**Año Incurrencia**
**Mes Incurrencia**
**Año Generacion**
**Mes Generacion**
**Sucursal**
**Grupo Negocio**
⋮

Fecha Mes Incurr...	Presentado	Costo por Caso Present...	Pagado Neto	Prima	Benefi...	Siniest...	Prima por Expuesto	Costo por Expuesto	Frecuencia	Costo por Caso	Expuest...	Sinie... 03M	Prima por Expu...	Costo por Expu...	Frecu... 03M	Costo por Caso	Expu 03M
<b>Totals</b>	<b>\$36.314.050,91</b>	<b>\$684,18</b>	<b>\$25.625.497,66</b>	<b>\$38.427.650,51</b>	<b>53.077</b>	<b>66,69%</b>	<b>\$183,12</b>	<b>\$122,11</b>	<b>0,252922</b>	<b>\$482,80</b>	<b>209.855</b>	-	-	-	-	-	-
ene.-2016	\$2.820.338,46	\$230,19	\$1.994.091,05	\$2.985.602,06	12.252	66,79%	\$24,38	\$16,28	0,100044	\$162,76	122.466	66,79%	\$24,38	16,28	0,100...	\$162,...	122...
feb.-2016	\$2.978.062,00	\$233,79	\$2.086.400,09	\$2.957.610,85	12.738	70,54%	\$24,61	\$17,36	0,105971	\$163,79	120.203	68,66%	\$24,49	16,82	0,102...	\$163...	121...
mar.-2016	\$3.126.741,82	\$233,08	\$2.228.488,49	\$3.030.980,98	13.415	73,52%	\$25,15	\$18,49	0,111293	\$166,12	120.538	70,30%	\$24,71	17,37	0,105...	\$164...	121...
abr.-2016	\$2.773.442,87	\$214,00	\$1.981.965,78	\$2.972.794,94	12.960	66,67%	\$24,34	\$16,23	0,106106	\$152,93	122.142	70,27%	\$24,69	17,35	0,107...	\$160...	120...
may.-2016	\$2.939.394,61	\$219,87	\$2.093.345,25	\$3.043.237,94	13.369	68,79%	\$25,20	\$17,34	0,110723	\$156,58	120.743	69,68%	\$24,89	17,35	0,109...	\$158...	121.1
jun.-2016	\$3.199.468,18	\$226,99	\$2.310.074,70	\$3.055.812,12	14.095	75,60%	\$25,71	\$19,44	0,118598	\$163,89	118.847	70,39%	\$25,08	17,65	0,111...	\$157...	120...
jul.-2016	\$3.080.186,20	\$238,94	\$2.176.791,51	\$3.049.509,80	12.891	71,38%	\$26,57	\$18,96	0,112299	\$168,86	114.792	71,93%	\$25,82	18,57	0,113...	\$163...	118.1
ago.-2016	\$3.028.775,52	\$234,50	\$2.151.018,76	\$3.086.911,66	12.916	69,68%	\$27,10	\$18,89	0,113403	\$166,54	113.895	72,21%	\$26,45	19,10	0,114...	\$166...	115...
sep.-2016	\$2.889.254,97	\$227,50	\$2.021.647,17	\$3.137.235,11	12.700	64,44%	\$27,60	\$17,78	0,111719	\$156,54	113.678	68,47%	\$27,09	18,55	0,112...	\$164...	114.1
oct.-2016	\$3.006.092,18	\$239,87	\$2.106.469,70	\$3.194.844,80	12.532	65,93%	\$28,20	\$18,59	0,110620	\$168,09	113.289	66,66%	\$27,63	18,42	0,111...	\$164...	113...
nov.-2016	\$3.084.142,93	\$232,45	\$2.172.699,72	\$3.639.317,07	13.268	59,70%	\$28,52	\$17,03	0,103976	\$163,75	127.606	63,19%	\$28,12	17,77	0,108...	\$163...	118.1
dic.-2016	\$3.388.151,14	\$220,55	\$2.302.505,44	\$4.273.793,17	15.362	53,87%	\$27,02	\$14,56	0,097137	\$149,88	158.147	59,25%	\$27,84	16,49	0,103...	\$159...	133...

**ANEXO #11:**

**ARTÍCULO PARA I**

**SIMPOSIO DE ESTUDIANTES**

**SENTIPENSANTES UISRAEL.**

## **DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN DATA WAREHOUSE PARA UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA**

DIANA ELIZABETH CELI YAGUACHI

**E-mail:** elichinita58@hotmail.com

**Carrera:** Ingeniería en Sistemas Informáticos

JOE LUIS CARRIÓN JUMBO

**E-mail:** jlcarrion@uisrael.edu.ec

**Carrera:** Ingeniería en Sistemas informáticos

### **RESUMEN**

El presente artículo muestra el diseño de un prototipo de un Data Warehouse para una empresa de Medicina Prepagada, que incluye como primera instancia entender del entorno del negocio, para con ello realizar el análisis, diseño y construcción de los procesos de extracción, transformación y carga (ETL) y del Data Warehouse, enfocados en temas de análisis de actuariales que abordan la gestión y evaluación del impacto financiero del riesgo y la incertidumbre de una entidad aseguradora y para ello toma la información de dos de sus procesos de cadena de valor que son Emisión de pólizas de salud y Liquidación de siniestros, dentro de cada uno de estos procesos se tienen subprocesos como son la facturación y los reembolsos.

### **PALABRAS CLAVE**

Inteligencia de Negocios, Data Warehouse, Pentaho, Medicina Prepagada

### **ABSTRACT**

This article shows the design of a prototype of a Data Warehouse for a prepaid medicine company, which includes, as a first instance, understanding of the business environment, in order to carry out the analysis, design and construction of the extraction, transformation and loading processes (ETL) and the Data Warehouse, focused on actuarial analysis issues that are nothing more than address the management and evaluation of the financial impact of the risk and uncertainty of an insurance company and for this purpose it takes information from two of its chain processes of value that are Issuance of health policies and Liquidation of claims, within each of these processes there are sub processes such as billing and reimbursements.

### **KEYWORDS**

Business Intelligence, Data Warehouse, Pentaho, Prepaid Medicine.

### **INTRODUCCIÓN**

El manejo de los datos hoy en día es de vital importancia para las compañías que deseen generar competitividad en su entorno de negocio, puesto que la información genera conocimiento y ese conocimiento se convierte en decisiones estratégicas que generan rentabilidad para el negocio. Es aquí cuando surgen los conceptos de Inteligencia de Negocios que son muy utilizados debido a sus ventajas de almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos.

La toma de decisiones de una compañía siempre está ligada a manejo de indicadores, si bien es cierto la presentación de estos es de mucha relevancia es fundamental la fuente de datos que alimentará a estos indicadores, es por ello que se requiere de una Data Warehouse donde se encuentra la información centralizada y lista para ser presentada en cualquier herramienta de Inteligencia de Negocios para presentación de tableros de indicadores.

El presente estudio propone crear un nuevo Data Warehouse de donde se obtendrán nuevos indicadores que sumarán conocimiento a las gerencias y a las jefaturas de la empresa de Medicina Prepagada, los mismos que podrán obtener información confiable y oportuna en el tiempo. El desarrollo del proyecto "Diseño de un prototipo de un Data Warehouse para una

empresa de Medicina Prepagada” se lo realiza a través de procedimientos de Extracción, Transformación y Carga (ETL) de información desde el sistema transaccional hacia el Data Warehouse.

La compañía cuenta con un modelo de Data Warehouse, el cual fue desarrollado hace 10 años; mismo que debido a la demanda de información que se tiene ya está obsoleto y no responde a las necesidades que actualmente tiene la compañía. Uno de los indicadores principales es de información de actuariales. Actualmente el proceso de llevar la información al actual Data Warehouse es de 8 horas aproximadamente y también las herramientas para los procesos ETL y de análisis ya no tienen soporte y adquirir el nuevo esquema de licenciamiento es demasiado costoso, es por ello que se ha identificado la necesidad de ir desmontando la arquitectura actual y la compañía decidió empezar por cambiar el Data Warehouse.

También muy importante recalcar que no se cambiará la herramienta de visualización de análisis de información. El desarrollo del proyecto solo contempla cambiar el Data Warehouse.

La infraestructura se desplegará un ambiente en la plataforma Virtual Azure, que contará con 3 servidores virtuales; el primero para los procesos ETL y el Data Warehouse, el segundo que es el servidor de presentación de los indicadores que es una herramienta propietaria de la compañía que ya está en funcionamiento y el tercero Nprinting que es una herramienta complementaria a QlikSense.

### **Estado del arte**

Como lo dice Cano en su texto “Gestionar la información en las empresas es, hoy en día, una herramienta clave para poder sobrevivir en un mercado cambiante, dinámico y global. Aprender a competir con esta información es fundamental para la toma de decisiones, el crecimiento y la gestión de las empresas. La disciplina denominada como Business Intelligence nos acerca a los sistemas de información que nos ayudan a la toma de decisiones”. (Cano, 2007).

Para complementar el análisis del presente informe se realiza la búsqueda de trabajos relacionados al tema propuesto DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN DATA WAREHOUSE PARA UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA, de manera local es decir trabajos realizados en Ecuador, En el servicio de Medicina Prepagada en el Ecuador no ha sido explotado con herramientas tecnológicas de procesamiento de datos y la mayoría de compañías que prestan este servicio desconocen el potencial de información que poseen y de lo que se puede lograr con ello.

Al realizar las búsquedas nacionales y como parámetro 5 años hacia atrás no se encuentran trabajos relacionados al tema únicamente existen trabajos que se hayan realizado análisis y construcción de Data Warehouse para otros sectores de la industria, pero específicamente para Medicina Prepagada no se han encontrado. En consecuencia, a lo expuesto se procede a cambiar la cadena de búsqueda y desagregar el tema y se realizan búsquedas más generales. Los resultados se exponen a continuación.

#### **1) DESARROLLO DE UN BUSINESS INTELLIGENCE EN SOFTWARE LIBRE, BASADO EN INDICADORES DE GESTIÓN, PARA UNA COORDINACIÓN DE SALUD.**

(Londo Yachambáy, 2015) ha realizado en Ambato un Proyecto de Investigación y Desarrollo previo a la obtención del título de Magíster en Gerencia Informática titulado “DESARROLLO DE UN BUSINESS INTELLIGENCE EN SOFTWARE LIBRE, BASADO EN INDICADORES DE GESTIÓN, PARA UNA COORDINACIÓN DE SALUD”. Este autor en su trabajo resalta la necesidad que tienen las entidades de salud de contar con aplicativos para analizar y procesar información para tomar decisiones oportunas y adecuadas en el momento indicado. Como el autor utiliza herramientas de libre acceso, que es una política en el Sector público nos da una guía como utilizar dichas herramientas.

#### **2) Medical data warehousing as a generator of system component for decision support in health care.**

Este autor realizó en Bosnia una investigación sobre el estudio del Data Warehouse como generador de un componente del sistema para soporte de decisiones en la salud. Esta investigación tenía como objetivo estudiar el crecimiento del rol del Data Warehouse como información estratégica para la toma de decisiones, y mejorar el conocimiento general sobre los requerimientos del Data Warehouse desde el punto de vista de los usuarios finales, como del sistema de información. El documento final presenta las ventajas y los argumentos a favor para la implementación y la exploración de la información como producto final del proceso del Data Warehouse.

### 3) BUSINESS INTELLIGENCE COMO SOPORTE DE LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS, TÁCTICAS Y OPERACIONALES DE LAS ORGANIZACIONES”.

Esta investigación realizada por 2 estudiantes de la Universidad del Salvador en el 2016 para optar al grado de maestría en administración financiera. Los autores resaltan la importancia del proceso de toma de decisiones en la determinación del éxito de las compañías y hacen énfasis en lo que genera la necesidad de contar con una fuente de información confiable que permita la generación de conocimiento oportuno y a disposición de quien lo necesita. El propósito de dicha investigación fue establecer un marco de referencia de la utilización de Business Intelligence como soporte de las decisiones tácticas, estratégicas y operacionales en las empresas. Iniciando con la descripción de la evolución de los sistemas de información utilizados en el proceso de toma de decisiones, impulsada por los diferentes cambios tecnológicos que han marcado el camino del establecimiento de Business Intelligence como una solución integral para los desafíos que se presentan a diario relacionados con la búsqueda de generación de valor mediante la implementación de decisiones óptimas.

Luego se describe la arquitectura de un sistema de inteligencia de negocios en la cual se define elementos básicos para el correcto funcionamiento, como lo son: almacenamiento de datos, funciones empresariales, sistemas de gestión y las interfaces de usuario. Además de describir el proceso y alcance de su correcta implementación, y poder así obtener los beneficios que estos sistemas ofrecen.

El resultado de la investigación nos da una panorámica de las investigaciones realizadas en este tema y de la carencia de implementaciones similares por tal razón el desarrollo del presente trabajo será de gran aporte para los proveedores de este servicio con la aplicación en un caso empresarial real.

## **METODOLOGIA**

En base a los objetivos planteados, esta propuesta utilizó un diseño no experimental, el mismo que es definido como aquellos estudios que observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos a profundidad (Hernández, Fernández, & Baptista, 2013). Además, se utilizó el tipo de investigación de campo, está conceptualizada como el análisis sistemático de los problemas que se presentan en la vida real, con el objetivo de interpretarlos, describirlos, entender su naturaleza y analizar factores que son parte intrínseca de sí mismo, explicar sus causas y efectos, o predecir su probabilidad de que suceda un evento, usando los métodos característicos de cualquiera de los enfoques que tiene la investigación ya sean conocidos o en desarrollo.

### **Recopilación de información**

Para este proyecto de titulación se tomó como población sometida a estudio a los gerentes, jefaturas y coordinadores de la empresa de Medicina Prepagada, por las actividades que realizan, se encuentran involucrados directamente el manejo de indicadores y cuentan con el conocimiento suficiente para contribuir datos valiosos a la propuesta que se planteó. Para ello, la muestra quedó conformada por 44 gestores los cuales se distribuyen en el Gerente General, 8 Gerentes de área, 22 jefes y 13 coordinadores, los cuales cuentan con características comunes de necesidad de reportes, que serán fundamentales para obtener la información que sirvió de base para el desarrollo de este estudio y representa el cien por ciento (100%) de la población.

### **Técnicas de recopilación de información**

La técnica utilizada para la recolección de información es la entrevista, por la naturaleza del proyecto que es la migración del actual Data Warehouse, las entrevistas fueron enfocadas en entender la lógica del negocio. Como instrumento se utilizó la entrevista fue diseñada por preguntas abiertas, ya que el objetivo era entender el negocio desde el punto de vista del usuario final y de esta manera poder entender la estructura del actual Data Warehouse, para con la información recopilada poder realizar el análisis y diseño del nuevo prototipo del Data Warehouse. Además, estuvo representado por las preguntas que definieron las variables inmersas en la investigación y proporcionaron elementos sólidos para fundamentar el estudio de este trabajo.

### **Fases de la Investigación**

Para el desarrollo de la investigación se definieron 4 importantes fases; las cuales son:

- Fase I. Entender la lógica del negocio desde el punto de vista de usuario final.
- Fase II. Analizar la estructura actual del esquema actual del Data Warehouse
- Fase III. Diseñar el nuevo modelo del Data Warehouse
- FASE IV. Redireccionar las actuales herramientas de visualización al nuevo almacén, para el usuario final esto debería ser transparente.

#### *Entender la lógica del negocio desde el punto de vista de usuario final.*

En esta fase se analizó la información que actualmente se maneja, mediante la entrevista se puede entender que la información que se encuentra actualmente está enfoca en temas de actuariales y para ello toma dos de los procesos de cadena de valor que son Emisión y Liquidación. Dentro de cada uno de los procesos de emisión y liquidación se tienen subprocesos, como son facturación y reembolsos, de los cuales se obtiene la data.

#### *Fase II. Analizar la estructura actual del esquema actual del Data Warehouse*

Para entender técnicamente lo que está hecho, se analiza el esquema del actual Data Warehouse que es un modelo estrella. De aquí se tomarán los puntos más relevantes de estructuras básicamente este será como una plantilla para el diseño del nuevo prototipo.

#### *Fase III. Diseñar el nuevo modelo del Data Warehouse*

En base al análisis de las dos fases anteriores, se procede a diseñar el nuevo prototipo del Data Warehouse, así como también cada uno de los procesos ETL para integrar la información.

#### *FASE IV. Redireccionar las actuales herramientas de visualización al nuevo almacén, para el usuario final esto debería ser transparente.*

Se tomará como ejercicio uno de los tableros más utilizados por la compañía que es el de análisis de actuariales, este dashboard se lo direccionará hacia la nueva data extraída del Data Warehouse

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Las herramientas en que se basa la construcción del nuevo prototipo del Data Warehouse, fueron escogidas en base a primero: licenciamiento y segundo: la arquitectura empresarial de la empresa. La empresa tiene montada toda su infraestructura de servidores en Windows Server seleccionando como única y principal ventaja el soporte que brinda Microsoft a todas sus herramientas. Como propuesta del proyecto se seleccionan herramientas Open Source con lo cual se pretende demostrar que también se pueden trabajar con estas herramientas y el costo es relativamente inferior que las herramientas propietarias.

## **Pentaho**

Es una herramienta de Business Intelligence desarrollada bajo la filosofía del software libre para la gestión y toma de decisiones empresariales. Es una plataforma compuesta de diferentes programas que satisfacen los requisitos de BI. Ofreciendo soluciones para la gestión y análisis de la información, incluyendo el análisis multidimensional OLAP, presentación de informes, minería de datos y creación de cuadros de mando para el usuario. (Pentaho, 2019).

Pentaho se habilita en un Servidor como repositorio de los recursos de BI publicados como los reportes operativos, esto en un futuro por el momento solo se utiliza la herramienta de integración de datos, Pentaho se publica como un Servidor Web y requiere de la máquina Virtual de Java y es independiente de la Plataforma del Sistema Operativo.

## **Pentaho Data Integration(PDI)**

Pentaho Data Integration (PDI), cuyo nombre en clave es Kettle, es una de las herramientas o componentes de Pentaho Suite que permite que se utilicen técnicas ETL, es decir, poder implementar procesos de extracción, transformación y carga de datos. Kettle, además, ofrece datos analíticos muy precisos, eliminando las complejidades involucradas en la codificación al proporcionar bibliotecas en profundidad para el mismo (Pentaho, 2019).

Pentaho es una suite completa de herramientas de inteligencia de Negocios, de las cuales para el desarrollo de este proyecto para las tareas de integración de datos se decidió utilizar la herramienta data-integration por sus siglas en inglés PDI.

## **PostgreSQL**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y de código abierto, publicado bajo la licencia PostgreSQL. Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre o apoyados por organizaciones comerciales. (PostgreSQL, 2019).

## **Java Development Kit (JDK)**

Es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red. En la unidad de red se pueden tener las herramientas distribuidas en varias computadoras y trabajar como una sola aplicación. (Oracle 2019).

Este kit de desarrollo de Java es necesario porque se requiere la máquina virtual de Java para que la herramienta de integración de datos se ejecute.

## **Programador de tareas de Windows**

El Programador de tareas, o las Tareas programadas, son una parte esencial del sistema, que se encarga de lanzar los comandos pertinentes una vez se han dado unas condiciones. (Microsoft). Al ser este componente propio de los servicios de Microsoft que ya vienen incluido, se procedió a utilizar este programa para realizar las calendarizaciones de los ETLs. Ya que en la versión Community de Pentaho la calendarización de Jobs no viene incluido.

## **RESULTADOS**

### **Esquema actual del Data Warehousing de la empresa**

En la Figura 1 se puede observar cómo está estructurado a nivel de servidores el Data Warehousing de la empresa; en el podemos visualizar la problemática actual, de como para solventar los requerimientos de información se conecta directamente al sistema transaccional para a través de cubos de información poder cubrir las necesidades, esto también se lo puede hacer con la herramienta Qlik que por su arquitectura propia es transparente para unir diferentes fuentes de datos, que en la herramienta SAP ya no es posible hacerlo. Tanto el

anterior Data Warehouse como SAP ya no tienen soporte ni licenciamiento, es por ello que con la nueva propuesta estos servicios se decomisarán.

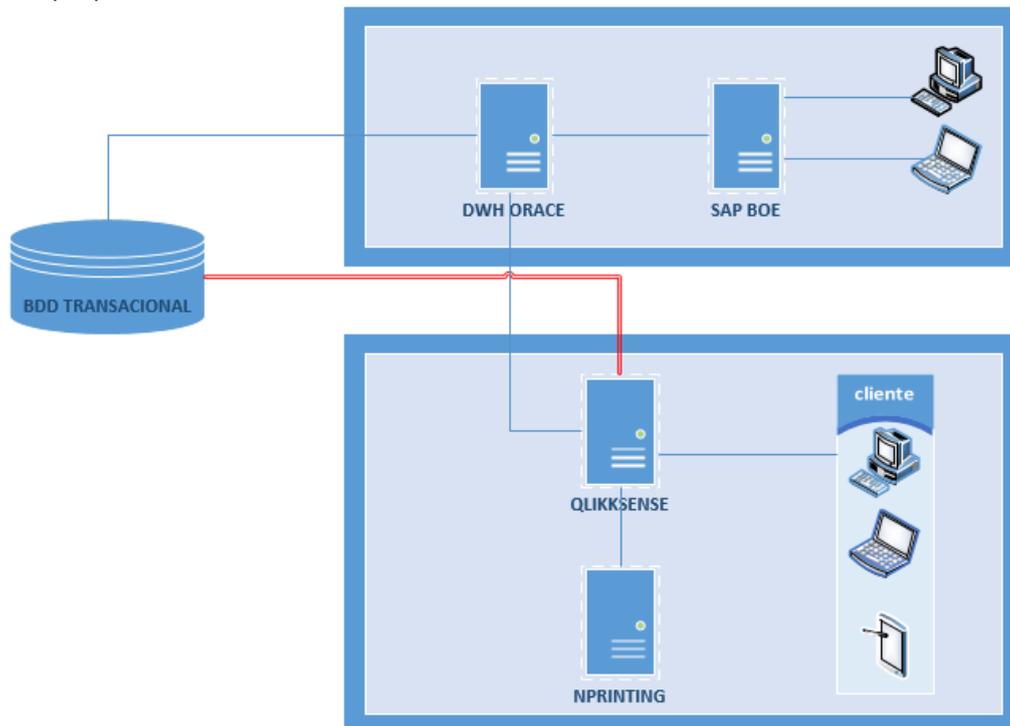


Figura 1: Esquema actual del Data Warehousing de la empresa.

Para un mejor entendimiento del esquema a continuación, en la Tabla 1 se muestran las definiciones de cada uno de los servidores.

Tabla 1: Descripción de los servidores del esquema de la Figura 1.

Ítem	Descripción
<b>BDD Transaccional</b>	Servidor físico de la Base de datos transaccional de la empresa, aquí se encuentra toda la dada operativa del día a día de la empresa.
<b>DWH Oracle</b>	Servidor virtual del actual Data Warehouse en proceso de desmontaje.
<b>SAP BOE</b>	Servidor virtual de la herramienta de Análisis de información y presentación de indicadores y reportes operativos.
<b>DWH PostgreSQL</b>	Servidor virtual en plataforma Azure del nuevo Data Warehouse propuesto.
<b>QlikSense</b>	Servidor virtual en plataforma Azure donde aloja la herramienta de Inteligencia de negocio de análisis de información y presentación de indicadores.
<b>Nprinting</b>	Servidor virtual en plataforma Azure donde se aloja la herramienta de envío de reportes operativos mediante correo electrónico, la misma que está enlazada directamente al QlikSense.
<b>Clientes</b>	Dispositivos finales, los cuales utilizó la información publicada en las respectivas herramientas de Inteligencia de negocios.

### Diseño del modelo para el Data Warehouse

Tomando como referencia el modelo del actual Data Warehouse, se define mantener el modelo de estrella, para ello se definió 3 tablas de hechos y 22 dimensiones, algunas dimensiones comunes entre las tablas de hechos, a continuación, un detalle de lo antes expuesto.

### Tablas de hechos

1. th\_reembolsos(R)
2. th\_facturaciones(F)
3. th\_facturaciones\_prorrateo(FP)

### Dimensiones

1. dim\_forma\_pago(F\_FP)
2. dim\_estado\_documento(F\_FP)
3. dim\_tipo\_documento(F\_FP)
4. dim\_tiempo(R\_F\_FP)
5. dim\_afiliado(R\_F\_FP)
6. dim\_comisionista(R\_F\_FP)
7. dim\_contratante(R\_F\_FP)
8. dim\_contrato(R\_F\_FP)
9. dim\_negocio(R\_F\_FP)
10. dim\_plan(R\_F\_FP)
11. dim\_producto (R\_F\_FP)
12. dim\_sucursal (R\_F\_FP)
13. dim\_atencion (R)
14. dim\_causa\_externa(R)
15. dim\_convenio(R)
16. dim\_diagnostico(R)
17. dim\_estado\_reembolso(R)
18. dim\_prestacion(R)
19. dim\_prestador(R)
20. dim\_tipo\_atencion(R)
21. dim\_tipo\_cuadro(R)
22. dim\_tipo\_reclamo(R)

Los modelos entidad-relación de las tablas de hechos y dimensiones lo podrán visualizar en la parte de anexos.

### Diseño de los procesos ETL

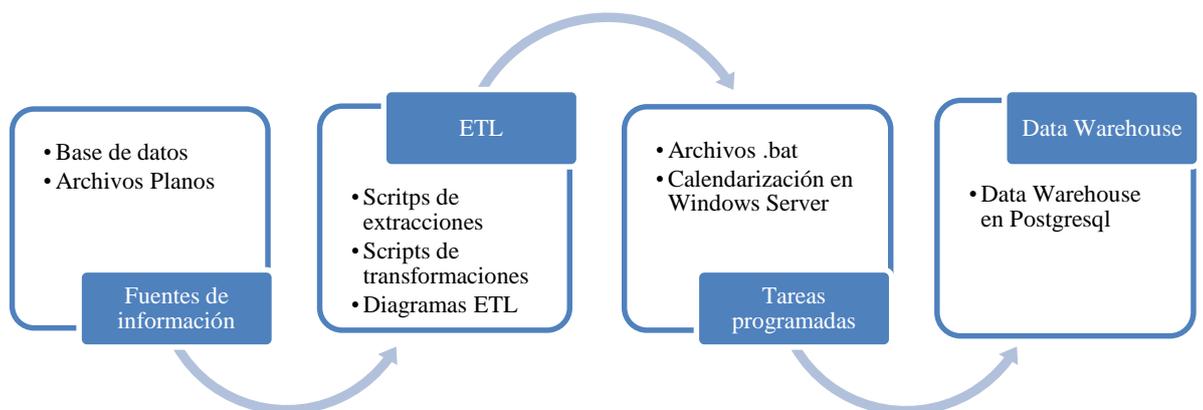


Figura 2: Diagrama de iteración de los procesos de Inteligencia de Negocios.

En el diagrama de iteración de la Figura 2 se visualiza como todos los procesos de Data Warehousing interactúan entre sí.

A continuación, en la Tabla 2 se detalla los conceptos utilizados para los procesos ETLs desarrollados siguiendo un esquema organizado.

Tabla 2: Definiciones de los procesos ETL.

DEFINICIÓN	CONCEPTO
<b>DWH_XXXXXX</b>	Nuevo Data Warehouse de la Empresa de Medicina Prepagada
<b>ETL</b>	Proceso de extracción, transformación y carga de información a un al nuevo Data Warehouse DWH_XXXXXX
<b>PDI</b>	Herramienta de Pentaho utilizada para los procesos ETLs.
<b>JDK 8</b>	Es necesario para la ejecución de PDI
<b>DIRECTORIO</b>	Se crea un directorio exclusivo para todo lo que se desarrolló, bajo la siguiente ruta C:\DIRECTORIO, donde se recomienda manejar la siguiente estructura: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Archivos Generados</li> <li>● Pentaho</li> <li>● ProcesosBI <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ETLs</li> <li>○ Logs</li> <li>○ Tareas Programadas</li> </ul> </li> </ul>
<b>Archivos Generados</b>	En este directorio se ubicaron los archivos generados por la herramienta Excel, csv, texto etc.
<b>Pentaho</b>	En este directorio se ubicó la herramienta Pentaho Data Integration (PDI), en donde se encuentran todos los ejecutables de la misma.
<b>ProcesosBI</b>	En este directorio se ubicó los subdirectorios necesarios para la correcta ejecución de los procesos ETL.
<b>ETLs</b>	Directorio en donde se encuentran los ETLs desarrollados, en donde están ordenados mediante sub-directorios por áreas de la empresa.
<b>Logs</b>	Aquí se registran todos los Logs de las ejecuciones de los ETLs
<b>Tareas Programadas</b>	Archivos .bat de la calendarización de los ETLs.
<b>Transformación</b>	Una transformación es una secuencia de pasos o flujo de datos. Extensión .ktr
<b>Job</b>	Un Job también es una secuencia de pasos que estos pasos puede contener transformaciones extensión. kjb
<b>JOB_ETL_DIARO</b>	Nombre de Job
<b>kettle.properties</b>	Archivo de configuración del PDI, se ubica bajo el directorio C:\Users\ <usuario>\.kettle, en este archivo se ubica la configuración de variables de toda la aplicación. Conexión a base de datos, directorios etc.</usuario>
<b>Variables de entorno</b>	Se deben definir las variables de entorno: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ JAVA_HOME: la ruta donde esté instalado el Java</li> <li>✓ DIRECTORIO_PROCESOSBI: ruta del directorio de ProcesosBI</li> <li>✓ DIRECTORIO_PENTAHO: ruta del dirección del PDI.</li> </ul>

## CONCLUSIONES

El revisar los conceptos sobre Data Warehousing, Business Intelligence, Pentaho Suite ha permitido solventar paso a paso el diseño de un prototipo de un Data Warehouse para una empresa de Medicina Prepagada; para el desarrollo de este proyecto en primera instancia se tuvo que entender el entorno de negocio de la Medicina Prepagada en Ecuador. Ya que al realizar las búsquedas de soluciones de inteligencia de negocios enfocados en Medicina Prepagada fue en un principio complicado encontrar referencias de trabajos realizados de similar magnitud. Siendo las búsquedas con muy pocos resultados y en ciertos casos las

búsquedas fueron nulas, de aquí a importancia de este proyecto que será de gran aporte para futuros trabajos.

Para el análisis de información se tuvo que realizar entrevistas a los usuarios finales quienes fueron los gerentes, jefes y coordinadores, con esto se entendería la lógica del negocio y a la problemática actual. Se analizó también el esquema del Data Warehouse antiguo, siendo este como base para el diseño del modelo del Data Warehouse nuevo. Y finalmente se definió el modelo de estrella con sus respectivas tablas de hechos y dimensiones, así como ciertos ajustes que se tomaron en cuenta como completar información en las dimensiones, ya que al ser un modelo antiguo que fue desarrollado hace más de 10 años en ese lapso de tiempo se han implementado nuevos campos en el sistema transaccional.

Promoviendo el uso de herramientas Open Source, los procesos ETL se desarrollaron con la herramienta de integración de datos de Pentaho y el motor de la base de datos del nuevo repositorio se definió hacerlo en PostgreSQL.

La construcción de este nuevo repositorio de datos será de gran aporte ya que con esta implementación se dará un valor agregado al negocio y se podrán tomar las mejores decisiones en base a la información presentada la cual será veraz y oportuna en el tiempo y lo mejor de todo estará centralizada en un solo repositorio. Así mismo el mantenimiento y nuevos pedidos de información serán manejables. Las herramientas desmontadas ya no tenían soporte y su licenciamiento estaba caducado, lo cual dificulta su mantenimiento.

Para el usuario final será transparente el cambio, ya que para ellos relativamente no habrá cambiando su visualización, la ganancia en este proyecto es por el momento tecnológico y en costos. Para desarrollos futuros quedo la construcción de nuevos indicadores con los cambios implementados, como una segunda fase quedó implementar indicadores financieros y de cobranzas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Argueta Torres, C., & Maldonado, C. (2016). Los sistemas de Inteligencia de Negocios como soporte a los procesos de toma de decisiones en las organizaciones. Obtenido de Universidad de El Salvador.
- ✓ Asamblea. (octubre de 2016). Ley Orgánica Medicina Prepagada. Obtenido de Asamblea Nacional República del Ecuador: <http://www.calidadsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/08/LEY-ORGANICA-MEDICINA-PREPAGADA.pdf>
- ✓ Cano, J. L. (2007). Business Intelligence: Competir con la información. ESADE.
- ✓ Cohen, D., & Asín, E. (2009). Tecnologías de información en los negocios. México: McGraw-Hill Interamericana.
- ✓ Comercio, E. (2016). <https://www.elcomercio.com/tag/ley-de-medicina-prepagada>. Obtenido de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/tag/ley-de-medicina-prepagada>
- ✓ Curto, J. (2016). Introducción al Business Intelligence. UOC.
- ✓ Dataprix. (2019). Dataprix. Obtenido de Dataprix: <https://www.dataprix.com/foro/pentaho-bi/como-programar-ejecucion-jobs-transformaciones-kettle-pdi-ce>
- ✓ De La Pared, E. G. (2017). Análisis del desarrollo de la estrategia en una organización de servicios, estudio de caso de Empresa de Medicina Prepagada. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12956>
- ✓ Ekos. (2019). Ranking de Seguros. Ekos Julio 303, 92.
- ✓ El Comercio. (2016). La medicina prepagada. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/cartas/cartas-direccion-medicina-prepagada-iess.html>
- ✓ El Comercio. (21 de mayo de 2018). El Comercio. Obtenido de Mercado de salud prepagada se contrajo: <https://www.elcomercio.com/actualidad/mercado-salud-prepagada-contrajo.html>
- ✓ Gutiérrez, A., Motz, R., & Revello, B. (2000). Construcción de un sistema de apoyo en la toma de decisiones para el área gerencial del Hospital de Clínicas. Obtenido de Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ingeniería. Instituto de Computación.: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/3113>

- ✓ Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2013). Metodología de la Investigación (6a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana, S. A.
- ✓ Londo Yachambáy, F. P. (2015). Desarrollo de un Business Intelligence en software libre, basado en indicadores de gestión, para una coordinación de salud. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.
- ✓ Microsoft Corporation. (2019). Microsoft. Obtenido de Microsoft: <https://www.google.com>
- ✓ Muñoz, H., Osorio, R., & Zúñiga, L. (2016). Inteligencia de los negocios. Clave del Éxito en la era de la información. Clío América, 194 - 211.
- ✓ Murillo, M. (2018). Data Warehousing y Business Intelligence con herramientas Open Source. Obtenido de <https://ingmmurillo-dwh-bi.blogspot.com>
- ✓ Oracle. (2019). Oracle. Obtenido de Oracle: <https://www.oracle.com/>
- ✓ Pentaho. (2019). Pentaho Community. Obtenido de Pentaho Community: <https://community.hitachivantara.com/community/products-and-solutions/pentaho>
- ✓ PostgreSQL. (2019). PostgreSQL. Obtenido de PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/>
- ✓ Postgresql, W. (2009). Wiki Postgresql. Obtenido de Wiki Postgresql: [https://wiki.postgresql.org/images/3/38/PGDay2009-EN-Datawarehousing\\_with\\_PostgreSQL.pdf](https://wiki.postgresql.org/images/3/38/PGDay2009-EN-Datawarehousing_with_PostgreSQL.pdf)
- ✓ Ramírez, J. M. (2017). Estado del Arte. Bogotá: Universidad de los Andes.
- ✓ SAS. (2019). <https://www.sas.com>. Obtenido de [https://www.sas.com:https://www.sas.com:https://www.sas.com/es\\_ar/insights/data-management/what-is-etl.html](https://www.sas.com:https://www.sas.com/es_ar/insights/data-management/what-is-etl.html)
- ✓ Trowbridge, & Charles, L. (1989). Fundamental Concepts of Actuarial Science.

## Artículo para I Simposio de Estudiantes Sentipensantes UISRAEL.



DIANA CELI YAGUACHI <elichinita58@hotmail.com>

4/8/2019 20:19



Para: investigacion@uisrael.edu.ec Cc: Joe Luis Carrión Jumbo



Artículo Simposio Diana Celi...  
844.28 KB

A la atención de: Comité Académico-Científico de la UISRAEL.

Cordial saludo.

De acuerdo a: CONVOCATORIA PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS EN LA JORNADA CIENTÍFICA-ESTUDIANTIL CON VISTAS AL I SIMPOSIO IBEROAMERICANO DE ESTUDIANTES SENTIPENSANTES "SIES" 2019

Por medio del presente gentilmente pongo en consideración el siguiente artículo titulado:  
DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN DATA WAREHOUSE PARA UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA

Autores:

DIANA ELIZABETH CELI YAGUACHI

E-mail: [elichinita58@hotmail.com](mailto:elichinita58@hotmail.com)

Carrera: Ingeniería en Sistemas Informáticos

JOE LUIS CARRIÓN JUMBO

E-mail: [jlcarrión@uisrael.edu.ec](mailto:jlcarrión@uisrael.edu.ec)

Carrera: Ingeniería en Sistemas informáticos

Evento:

I Simposio de Estudiantes Sentipensantes UISRAEL.

Eje temático:

Sistemas de información

Tecnologías para la sociedad

---