



FACULTAD DE POSGRADOS

PROPUESTA METODOLÓGICA DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE  
NEGOCIOS APLICADA AL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO DE  
TALENTO HUMANO Y SISTEMA DE REGISTRO DE CONTRATOS Y ACTAS  
DE FINIQUITO

CASO: MINISTERIO DEL TRABAJO - MDT

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos  
para optar por el título de Máster en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de la  
Información

Profesor Guía:

Ing. Freddy Mauricio Tapia León MSc.

Autor:

Ing. Jaime Esteban Torres Romo

Año

2016

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el (los) estudiante(s), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

TAPIA LEÓN FREDDY MAURICIO

Ingeniero en Sistemas e Informática

Master Universitario en Investigación e Innovación en Tecnologías de la  
Información y las Comunicaciones

1714745690

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

TORRES ROMO JAIME ESTEBAN  
Ingeniero en Sistemas e Informática  
1714610324

## AGRADECIMIENTOS

A la vida, y a todos lo que hicieron posible este logro, en especial a mi amada esposa Anita por ser mi apoyo constante y mi compañera de estudios, a mis amados hijos: Tebi, Sebas y Mathy por comprender el esfuerzo y todo el tiempo que no estuvimos con ellos durante estos 2 años, a mi hermano Cristian, y a mis padres Jaime y Eleana por todo su apoyo y por siempre estar presentes en todo sentido. Gracias por la ayuda constante a mi suegro Marcelo Ariza (+), a mi suegra Anita Suárez, a mis cuñados, y a Ceci Suárez, que calidad de gente!!. Gracias a la UDLA, al tutor y corrector de tesis, y a todos los profesores que impartieron sus conocimientos. Gracias a mis compañeros profesionales del MDT por todo el apoyo y enseñanzas. A toditos “Dios les pague”.

## DEDICATORIA

A mi amada esposa Anita, a nuestro equipo de "Voley": Tebi, Sebas y Math, sin ustedes la vida no tiene sentido, los Amo con todas mis fuerzas..!!! A mis padres y hermano, por todos sus sacrificios para vernos siempre felices. A mi suegro Marcelo (+), a mi suegra Anita y hermana Ceci, por toda su ayuda. A mis compañeros del MDT, que son parte de este logro.

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo principal efectuar una propuesta metodológica de una solución de Inteligencia de Negocios para una adecuada administración del conocimiento y respaldo a la toma de decisiones dentro del Ministerio del Trabajo, la cual se vincula a los Sistemas Informáticos que administra el Ministerio para la Gestión del Talento Humano del sector público y privado. Para todo esto se requiere un nuevo esquema que optimice y facilite el acceso a la información mediante fases basadas en metodologías referentes, en razón que el Ministerio no dispone de una solución de Inteligencia de Negocios la cual permita recopilar, analizar y presentar la información a los diferentes niveles de su Estructura Orgánica Funcional, de tal manera que se pueda crear información y generar conocimiento a partir de datos.

En respuesta a esto, el presente trabajo de investigación ha sido estructurado de la siguiente manera: Fase 1) Definición de requerimientos de negocio, que permite conocer el entorno e identificar las necesidades de información. Fase 2) Recolección de información, que permite realizar el diseño del modelo de datos y determinar sus fuentes de extracción. Fase 3) Procesamiento de datos, que permite determinar la arquitectura para el flujo de datos, mediante la extracción, transformación y carga para la generación de un repositorio de información. Fase 4) Desarrollo y producción, para la elaboración y publicación de indicadores y reportes de información. Fase 5) Presentación y soporte, que permite utilizar los reportes y dashboard, además de un proceso para la atención de requerimientos asociados al soporte técnico y nuevas necesidades de información. Como complemento a esta última fase se incorpora la utilización de herramientas basadas en Software Libre, las mismas que se ejecutarían como plan piloto dentro de la infraestructura del Ministerio del Trabajo.

## ABSTRACT

The main objective of this work is to undertake a methodological proposal for a Business Intelligence solution for proper management of knowledge and as support for decision making within the Ministry of Work, which is linked to the Information Systems managed by the Ministry for the Management of Human Resources in the public and private sector. For this purpose, a new scheme is required which shall optimize and facilitate access to information during phases based on the relevant methodologies, due to the fact that the Ministry does not currently have a Business Intelligence solution which allows for the various levels of information from its Functional Organic Structure to be compiled, analyzed and presented in such a manner so that information may be created and knowledge may be generated from the data.

In response to this, the present research has been structured in the following manner: Phase 1) Definition of business requirements, which enables understanding of the environment and identification of the information needs. Phase 2) Collation of information, which enables undertaking the design of the data model and determining the sources of extraction. Phase 3) Data Processing, which enables the data flow architecture to be determined by way of the extraction, transformation and loading for creating a repository for information. Phase 4) Development and production, for the preparation and publication of indicators and information reporting. Phase 5) Presentation and support, which enables use of the reports and the dashboard, as well as being a process for requirements associated with technical support and new information requirements. Complementary to this latter phase the use of tools based on Free Software shall be included, the same as shall be implemented as a pilot scheme within the infrastructure of the Ministry of Work.

# ÍNDICE

Introducción.....	1
1 Descripción y Objetivos .....	2
1.1 Descripción .....	2
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 General.....	5
1.2.2 Específicos .....	5
1.3 Justificación .....	6
1.4 Metodología de Investigación.....	7
1.5 Alcance .....	8
2 Marco Teórico.....	9
2.1 Introducción .....	9
2.1.1 Misión .....	9
2.1.2 Visión.....	9
2.1.3 Objetivos Estratégicos .....	9
2.1.4 Organigrama Funcional (Trabajo, 2015).....	10
2.1.5 Situación Actual.....	14
2.2 Inteligencia de Negocios.....	15
2.2.1 Introducción .....	15
2.2.2 Definición de Inteligencia de Negocios .....	16
2.2.3 Proceso de Inteligencia de Negocios.....	16
2.2.4 Componentes de una solución de Inteligencia de Negocios .....	18
2.2.5 Beneficios .....	19

3	Propuesta Metodológica.....	20
3.1	Introducción .....	20
3.1.1	Análisis de Metodologías Referentes .....	20
3.1.1.1	Metodología Inmon .....	20
3.1.1.2	Metodología Ralph Kimball .....	22
3.1.1.3	Metodología Hefesto.....	24
3.1.2	Propuesta Metodológica .....	27
3.1.2.1	Fase 1: Definición de Requerimientos de Negocio .....	30
3.1.2.2	Definición de Modelo de Datos .....	35
3.1.2.2.1	Tabla de Dimensiones .....	36
3.1.2.2.2	Tabla de Hechos.....	37
3.1.2.2.3	Tabla Dimensión de Tiempo .....	39
3.1.2.3	Identificación y Priorización de Necesidades .....	39
3.1.3	Fase 2: Recolección de Información.....	40
3.1.3.1	Determinar Fuentes de Extracción de Datos.....	40
3.1.3.1.1	Fuentes Internas .....	40
3.1.3.1.2	Fuentes Externas.....	41
3.1.3.2	Formulación de Modelos .....	42
3.1.3.2.1	Diseño y Modelización .....	42
3.1.3.2.2	Tipos de Modelamiento.....	43
3.1.3.2.3	Diseño de Modelo de Datos.....	45
3.1.3.2.4	Diseño de Reportes .....	56
3.1.3.2.5	Análisis de Impacto.....	57
3.1.4	Fase 3: Procesamiento de Datos.....	58
3.1.4.1	Arquitectura del Modelo de Presentación de Datos .....	59
3.1.4.2	Determinación de la Herramienta de Software Libre.....	59

3.1.4.2.1	Arquitectura de las herramientas Pentaho Community.....	66
3.1.4.3	Propuesta del Diseño e Implementación del Data Warehouse .....	67
3.1.4.3.1	Introducción .....	67
3.1.4.3.2	Propuesta para el Diseño del Data Warehouse.....	68
3.1.4.3.3	Propuesta para la Implementación del Data Warehouse.....	69
3.1.4.4	Desarrollo de un Modelo ETL.....	71
3.1.5	Fase 4: Desarrollo y producción .....	73
3.1.5.1	Herramientas de Consulta, Diseño y Presentación.....	74
3.1.5.1.1	Data Integration como Herramienta de Consulta:.....	74
3.1.5.1.2	Report Designer como Herramienta de Diseño: .....	75
3.1.5.1.3	Business Analytics Platform como Herramienta de Presentación:.....	76
3.1.5.2	Generación de Reportes .....	77
3.1.5.3	Cuadros de Mando (Dashboard).....	79
3.1.6	Fase 5: Presentación y Soporte.....	81
3.1.6.1	Presentación de la Solución.....	81
3.1.6.2	Definición del Soporte con Niveles de Servicio .....	81
4	Definición de Nuevas Necesidades .....	83
4.1	Procedimiento para Definición de Nuevas Necesidades.....	83
5	Conclusiones y Recomendaciones .....	86
5.1	Conclusiones.....	86
5.2	Recomendaciones .....	87
6	Referencias.....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Generación de Conocimiento.....	3
Figura 2: Estructura Orgánica Funcional MDT .....	13
Figura 3: Proceso de Inteligencia de Negocios .....	17
Figura 4: Componentes de una Solución Inteligencia de Negocios .....	18
Figura 5: El enfoque Inmon .....	21
Figura 6: El enfoque Kimball .....	23
Figura 7: Enfoque Hefesto.....	24
Figura 8: Fases de la propuesta metodológica.....	29
Figura 9: Resumen Total Casos GLPI – Ministerio del Trabajo 2015.....	30
Figura 10: Tablas de Dimensiones.....	37
Figura 11: Tabla de Hechos .....	38
Figura 12: Esquema en Estrella .....	44
Figura 13: Esquema Copo de Nieve .....	45
Figura 14: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema Informático Integrado de Talento Humano – SIITH.....	46
Figura 15: Tablas de hechos y dimensiones – Sistema Selección de Personal – Aspirante .....	47
Figura 16: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema Selección de Personal .....	48
Figura 17: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema Impedidos.....	49
Figura 18: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo – SAITE.....	50
Figura 19: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema Nacional de Control de Inspectores – SINACOI.....	51
Figura 20: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema Empresa Públicas – EP .....	52
Figura 21: Tablas de hechos y dimensiones – Fuentes externas e internas.....	53
Figura 22: Tablas de hechos y dimensiones – Sistema Informático Integrado de Talento Humano – SIITH.....	54

Figura 23: Tablas de hechos y dimensiones – Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo – SAITE .....	55
Figura 24: Diseño para el reporte de datos .....	56
Figura 25: Diseño para el reporte de indicadores.....	57
Figura 26: Arquitectura del modelo de presentación de datos .....	59
Figura 27: Resultados del comparativo de herramientas de Software Libre .....	63
Figura 28: Cuadrante mágico de Gartner : Inteligencia de Negocios Febrero 2015.....	64
Figura 29: Arquitectura de las herramientas Pentaho Community.....	66
Figura 30: Propuesta para el Diseño del Data Warehouse .....	68
Figura 31: Estructura propuesta para la Implementación del Data Warehouse .....	70
Figura 32: Estructura propuesta para la Implementación de los Data Mart .....	71
Figura 33: Modelo ETL SAITE– Carga Fuente Origen hacia el Destino – DWH.....	72
Figura 34: Job ETL Saite – proceso de carga automática.....	73
Figura 35: Data Integration como herramienta de consulta de datos.....	75
Figura 36: Report Designer como herramienta para diseño de reportes.....	76
Figura 37: Business Analytics Plataform como herramienta de Inteligencia de Negocios .....	77
Figura 38: Detalle de Reportes por Sistema.....	78
Figura 39: Generación de Reportes .....	78
Figura 40: Acceso al Dashboard .....	79
Figura 41: Presentación del Dashboard para Actas y Contratos.....	80
Figura 42: Procedimiento para Nuevas Necesidades .....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de las Unidades Administrativas del MDT .....	10
Tabla 2: Oficinas Regionales de las Unidades Administrativas del MDT .....	12
Tabla 3: Cuadro comparativo de metodologías referentes.....	26
Tabla 4: Detalle y frecuencia de reportes solicitados por cada sistema .....	32
Tabla 5: Detalle de indicadores por Sistema / Fuente.....	34
Tabla 6: Fuentes internas para extracción de datos.....	41
Tabla 7: Fuentes externas para extracción de datos.....	42
Tabla 8: Comparativo entre herramientas basadas en Software Libre para Inteligencia .....	61
Tabla 9: Resumen de la funcionalidad de las herramientas de Software Libre .....	63
Tabla 10: Definición del soporte con niveles de servicio propuesto .....	82

## Introducción

En la actualidad, las actividades diarias de cualquier organización generan datos que son el resultado de todas las transacciones que se realizan. Es común que los datos sean almacenados mediante Sistemas Transaccionales, los cuales están diseñados para recolectar, almacenar, modificar y recuperar todo tipo de información que es generada por transacciones propias de la institución, y estos datos sean administrados a través de Bases de Datos Relacionales, las cuales permiten establecer interconexiones (relaciones) entre los mismos, y a través de dichas conexiones relacionar los datos entre tablas.

Bajo este contexto, la Inteligencia de Negocios busca que los datos se conviertan en información que permita enriquecer el conocimiento de todos los usuarios y faciliten una adecuada toma de decisiones a nivel estratégico, logrando minimizar el riesgo y la incertidumbre.

De igual manera, permite que las organizaciones puedan traducir sus objetivos en indicadores de estudio, los cuales puedan ser analizados desde diferentes perspectivas, logrando encontrar información que posibilite la construcción de nuevos modelos de datos para generar conocimiento y contemplar eventos futuros. Para lo cual se considera a la Inteligencia de Negocios como una aplicación de información, experiencia, habilidad y razonamiento para poder resolver un problema de negocio. (Dario, 2010).

Como ejemplo se describen algunas preguntas relevantes que ayudan a determinar por qué se requiere un análisis de datos eficiente:

1. ¿Qué información se necesita?
2. ¿Cuáles son las reales necesidades de los clientes?
3. ¿Cuáles son las reales necesidades de los proveedores?
4. ¿Qué tipo de información es la más solicitada por cada departamento?
5. ¿Cuál es el comportamiento de ventas actuales e históricas?

## **1 Descripción y Objetivos**

### **1.1 Descripción**

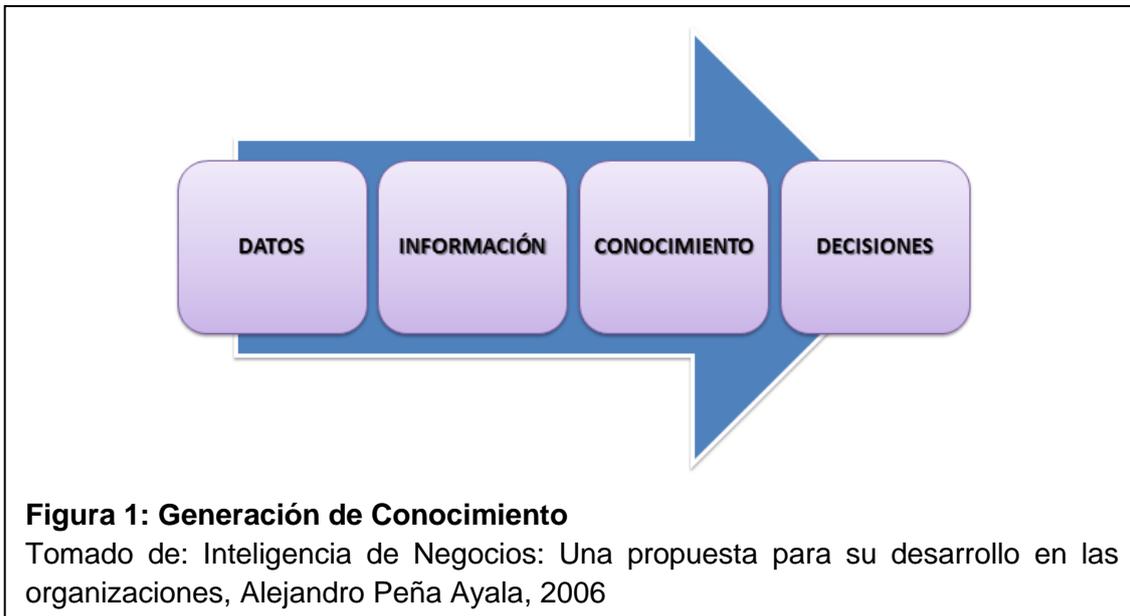
Los sistemas de Inteligencia de Negocios (BI del Inglés **B**usiness **I**ntelligence), proporcionan el conocimiento necesario para que las organizaciones planteen mejores decisiones basándose en datos reales y permitiéndoles mejorar su desempeño y competitividad dentro del medio.

La Inteligencia de Negocios, aplicada a las empresas, presta especial atención a varios procesos, optimizando sus recursos, para convertirlos en información relevante y de fácil distribución por todo el entorno empresarial, mediante la articulación del personal, procesos, contenidos y tecnología asociada. Adicionalmente, ésta estrategia permite desarrollar Sistemas de Información Transaccionales, los cuales son parte de un Sistema de Información, y están constituidos por personas, datos y actividades que procesan esos datos para generar información relevante en una organización, estos sistemas están conformados de procesos manuales y automatizados, mismos que buscan cumplir con objetivos determinados.

Como parte de los Sistemas de Información Transaccionales, las personas son las que manejan mediante el uso de recursos materiales como computadores, dispositivos, archivadores, etc., y estos a su vez están conformados de datos e información, y para su generación intervienen 4 actividades básicas, estas son: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida.

Para la generación de información a partir de los datos disponibles, existen procesos que paso a paso realizan un análisis y avanzan en la generación de información, estos procesos pueden ser manuales o automáticos.

El siguiente esquema representa la generación de conocimiento, lo cual puede influir como apoyo para la toma de decisiones:



Como podemos observar, la figura 1 representa el proceso general para la obtención de conocimiento a partir de datos disponibles; estos datos se describen como hechos aislados sin significado ni explicación, y la generación de la información es el tratamiento que se aplica a los datos para producir un significado adicional. En cuanto al conocimiento, este representa un mayor grado de abstracción y síntesis del significado de la información asociado a un contexto. En este sentido, la información generada se registra en plataformas adecuadas para el almacenamiento, manejo, seguridad y disponibilidad; esto permite realizar un análisis detallado basándose en estrategias de negocio, que ayuden de una manera directa para el soporte, planificación y toma de decisiones.

En la actualidad el Ministerio del Trabajo (MDT) maneja un gran volumen de datos; estos datos son ingresados por personal de la Unidad de Administración de Talento Humano (UATH) de todo lo que comprende la Administración Pública, en el Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH) a nivel nacional.

En base a lo que determina el artículo 225 de la Constitución de la República, en el cual se detalla que la Administración Pública la comprenden los organismos y dependencias de las funciones Ejecutiva, Legislativa, Judicial, Electoral y de Transparencia y Control Social, además de las Entidades y personas jurídicas, quienes son lo que están obligados a utilizar este sistema integrado.

En este contexto, el SIITH constituye el conjunto de políticas, métodos y procedimientos agrupados en una herramienta informática que permite el registro, almacenamiento, procesamiento, entrega y recuperación de la información relacionada con el talento humano, remuneraciones e ingresos complementarios, y la gestión de calidad del servicio público en las instituciones del Estado, así como de sus funcionarios y del personal adicional que labora en las diferentes instituciones públicas.

De igual forma, los datos provenientes de las empresas privadas (empleadores), son ingresados mediante el Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo (SAITE), lo cual elimina la revisión de contratos efectuada por el inspector de trabajo y la legalización presencial del documento. Este sistema utiliza el empleador para el registro de contratos de los trabajadores y actas de finiquito, permitiendo agilizar los procesos para dar cumplimiento con el artículo 20 del Código del Trabajo “ *Autoridad competente y registro.- Los contratos que deben celebrarse por escrito se registrarán dentro de los treinta días siguientes a su suscripción ante el inspector del trabajo del lugar en el que preste sus servicios el trabajador, y a falta de éste, ante el Juez de Trabajo de la misma jurisdicción. En esta clase de contratos se observará lo dispuesto en el Art. 18 de este Código.*”

En estos escenarios, los dos sistemas han permitido mejorar los tiempos de respuesta en la gestión de los procesos entre el ente rector, que es el MDT, y los empleadores, con el objetivo de mejorar la gestión del Talento Humano de las Instituciones Públicas y Empresas Privadas, permitiendo fomentar la

vinculación entre oferta y demanda laboral, protegiendo los derechos fundamentales de los trabajadores, y sobre todo gestionar el Talento Humano.

Así también, el SIITH es alimentado con datos de varias Instituciones (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - IESS, Servicio de Rentas Internas - SRI, Instituto de Fomento al Talento Humano, Ministerio de Salud Pública - MSP) mediante varios servicios Web, los cuales sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Sin embargo, el MDT tiene una deficiencia en el análisis y manejo de los datos para generar información relevante, oportuna y pertinente, ya que no existe una herramienta de Inteligencia de Negocios, ni procesos establecidos para el manejo de esta información, lo cual permita realizar un análisis y apoyar a la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 General**

Efectuar una Propuesta Metodológica de una Solución de Inteligencia de Negocios aplicada al Sistema Integrado Informático de Talento Humano y Sistema de Registro de Contratos y Actas de Finiquito, en el Ministerio del Trabajo.

### **1.2.2 Específicos**

1. Analizar las necesidades actuales y futuras, identificando la información necesaria para la ejecución de los Procesos Estratégicos, mediante un Marco de Trabajo referencial.
2. Definir un Modelo de Datos acorde a las Estrategias de Negocio, representando los criterios que los responsables emplean para diagnosticar y tomar decisiones.

3. Plantear almacenes de datos para Gestionar la Información proveniente de los Sistemas y Bases de Datos utilizadas.
4. Ofrecer un Modelo de Solución que aproveche las herramientas existentes en el mercado, basadas en Software Libre y la infraestructura Tecnológica del Ministerio del Trabajo.

### **1.3 Justificación**

En el Ecuador, como se mencionó anteriormente, las Instituciones Públicas gestionan a todos sus empleados mediante el nuevo Sistema Integrado Informático de Talento Humano - SIITH. De igual forma, las empresas privadas (empleadores) registran los contratos de trabajo y actas de finiquito en el Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo – SAITE. Sin embargo, el MDT no dispone de una herramienta que permita recopilar, analizar y presentar la información a los diferentes niveles de la Estructura Orgánica Funcional de la Institución, es por ello que aplicando una metodología adecuada y un marco de trabajo referencial, se pretende efectuar una propuesta metodológica para una solución de Inteligencia de Negocios, mediante la creación de un repositorio de información, y con el uso de una herramienta ETL (Extract, Transform and Load), la cual permita extraer, transformar y cargar los datos, así como el uso de Software Libre se puedan alcanzar los objetivos planteados. Todo esto aplicado al SIITH y al SAITE, de tal manera que se permita disponer de la información clara, pertinente, oportuna y en línea para generación de conocimiento y apoyo a la toma de decisiones, con datos integrados, consistentes, no volátiles y confiables para poner a disposición de los usuarios autorizados.

Las herramientas ETL, por sus siglas en inglés (Extract, Transform and Load) que significan Extraer (obtención de datos desde uno o varios sistemas denominados origen), Transformar (dependiendo de la reglas de negocio o funciones sobre los datos extraídos) y Cargar (almacenar los datos en un

repositorio destino), permiten a las organizaciones manipular los datos desde múltiples fuentes, y su posterior análisis y reutilización de los datos dependiendo de las necesidades del negocio.

Con estos antecedentes, el personal del MDT para analizar la información relevante, solicita de manera directa al área de Base de Datos, con la generación de un caso de soporte técnico, y dependiendo del tipo de información, existen las autorizaciones correspondientes. Esta información se manipula con herramientas cotidianas como el Excel, y los resultados dependen de cada usuario, así como también de los almacenes de las herramientas en mención.

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizarán herramientas basadas en Software Libre y alineados a la estrategia de implementación de la Administración Pública Central. Referencia: Decreto Ejecutivo No. 1014 del 10 de abril del 2008, el cual tiene como principal interés del Gobierno Ecuatoriano, mediante la Secretaría Nacional de Administración Pública (SNAP), alcanzar la soberanía y autonomía tecnológica, así como un significativo ahorro de recursos públicos, siendo el Software Libre un instrumento para alcanzar estos objetivos.

#### **1.4 Metodología de Investigación**

La investigación realizada para el presente plan de tesis es de tipo documental descriptivo, y basada en metodologías referentes que permitan la correcta planificación de las actividades para definir los requerimientos del negocio, proporcionando una guía para el diseño, modelización y presentación de la información.

Con el fin de comprender como se puede crear Inteligencia a partir de los datos en una organización, y como los usuarios pueden tener acceso oportuno; a continuación se listan las fases metodológicas a seguir: (Dario, 2010)

- ✓ Fase 1: Dirigir y planear
- ✓ Fase 2: Recolección de información
- ✓ Fase 3: Arquitectura del procesamiento de datos
- ✓ Fase 4: Análisis y producción
- ✓ Fase 5: Presentación, formación y soporte

## **1.5 Alcance**

En la actualidad, las instituciones públicas y privadas gestionan a todos sus empleados mediante los sistemas que dispone el MDT; estos sistemas ayudan a cumplir con las normas legales vigentes; sin embargo, el Ministerio no dispone de una herramienta que le permita analizar los datos que se generan con la ejecución de los procesos diarios mediante los sistemas informáticos, por lo tanto con la propuesta metodológica de una solución de Inteligencia de Negocios, se pretende realizar un análisis de las necesidades actuales y futuras, basándose en la información que se genera con la ejecución de los procesos estratégicos, con el fin de definir un modelo de datos, que incorpore los criterios utilizados para el diagnóstico y toma de decisiones. Una vez determinado este modelo, se propondrá un almacén de datos que albergue toda la información proveniente de las diferentes fuentes, y así ofrecer un modelo de solución, basado en herramientas de Software Libre, y utilizando la propia infraestructura tecnológica del MDT.

## **2 Marco Teórico**

### **2.1 Introducción**

Para el desarrollo del presente capítulo, se tomará como referencia los siguientes libros: (Cano, 2007), (Dario, 2010) y (Ramos, 2011), los cuales destacan por el aporte significativo a la Inteligencia de Negocios, además el enfoque es en base a las políticas del Ministerio de Trabajo (MDT) (Trabajo, 2015), el cual tiene por finalidad: *“Alcanzar el buen vivir, impulsando el empleo digno e inclusivo que garantice la estabilidad y armonía en las relaciones laborales”*, tal es así, que su visión, misión y objetivos estratégicos, destacan lo siguiente:

#### **2.1.1 Misión**

Ejercer la rectoría de las políticas laborales, fomentar la vinculación entre oferta y demanda laboral, proteger los derechos fundamentales del trabajador y trabajadora, y ser el ente rector de la administración del desarrollo institucional, de la gestión del talento humano y de las remuneraciones del Sector Público.

#### **2.1.2 Visión**

El Ministerio del Trabajo será una institución moderna, de reconocido prestigio y credibilidad, líder y rectora del desarrollo organizacional y las relaciones laborales, constituyéndose en referente válido de la Gestión Pública, técnica y transparente por los servicios de calidad que presta a sus usuarios.

#### **2.1.3 Objetivos Estratégicos**

Los principales objetivos estratégicos del MDT son los siguientes:

- ✓ Incrementar la calidad del servicio que brindan los servidores en el sector público.
- ✓ Incrementar la equidad en el sistema remunerativo e ingresos complementarios en el sector público.

- ✓ Incrementar la sinergia entre empleadores y trabajadores.
- ✓ Incrementar el control y cumplimiento de derechos, deberes y obligaciones de los empleados y empleadores.
- ✓ Incrementar el acceso y la vinculación de la oferta y demanda laboral.
- ✓ Incrementar la eficiencia operacional.
- ✓ Incrementar el desarrollo del talento humano.
- ✓ Incrementar el uso eficiente del presupuesto.

#### 2.1.4 Organigrama Funcional (Trabajo, 2015)

El Ministro de Trabajo – MDT cuenta con un Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos, mediante el cual se describen, la misión, los objetivos estratégicos, la cadena de valor, y las atribuciones, responsabilidades, productos y servicios de cada una de las unidades administrativas, las cuales están conformadas de acuerdo a una Estructura Orgánica Funcional, y se dividen de la siguiente manera:

**Tabla 1: Clasificación de las Unidades Administrativas del MDT**

<b><u>UNIDADES ADMINISTRATIVAS DEL MINISTERIO DEL TRABAJO</u></b>
<b>PROCESO GOBERNANTE</b>
Direccionamiento Estratégico de las Relaciones Laborales del Servicio Público, Trabajo y Empleo (Ministro)
<b>PROCESOS AGREGADORES DE VALOR</b>
<b>Gestión Estratégica de Servicio Público</b> (Viceministro de Servicio Público)
Subsecretaría Técnica de Fortalecimiento
Subsecretaría de Evaluación y Control de Servicio Público
<b>Gestión Estratégica de Trabajo y Empleo</b> (Viceministro de Trabajo y Empleo)
Subsecretaría de Trabajo
Subsecretaría de Empleo y Salarios
<b>PROCESOS HABILITANTES</b>
Coordinación de Gestión Estratégica
Coordinación General de Asesoría Jurídica
Coordinación General de Planificación
Coordinación General Administrativa Financiera
Dirección de Auditoría Interna
Dirección de Comunicación Social

<b>PROCESOS DESCONCENTRADOS</b>
Direcciones Regionales
Direcciones Provinciales

Entre los principales tipos de procesos se describe el **gobernante**, del cual es responsable directo el Ministro, y su principal objetivo es el direccionamiento estratégico del servicio público, trabajo y empleo. Además orientar la gestión Institucional a través de la formulación de políticas y la expedición de normas, procedimientos, planes, acuerdos, resoluciones e instrumentos para poner en funcionamiento a la organización.

De igual manera, está conformado por dos **procesos que agregan valor**, estos son: el Viceministerio del Servicio Público, cuyo principal objetivo es la Gestión Estratégica del Servicio Público; y el Viceministerio de Trabajo y Empleo, que tiene como principal objetivo la Gestión Estratégica de Trabajo y Empleo. Estos procesos generan, administran y controlan los productos y servicios destinados a usuarios externos, además permiten cumplir con la misión Institucional.

Los **procesos habilitantes** están encaminados a generar productos y servicios para los procesos gobernantes, para los que agregan valor y para sí mismos, viabilizando la gestión Institucional.

Los **procesos desconcentrados**, están encaminados a generar productos y servicios directamente a los clientes externos, en áreas geográficas establecidas, contribuyendo al cumplimiento de la misión Institucional.

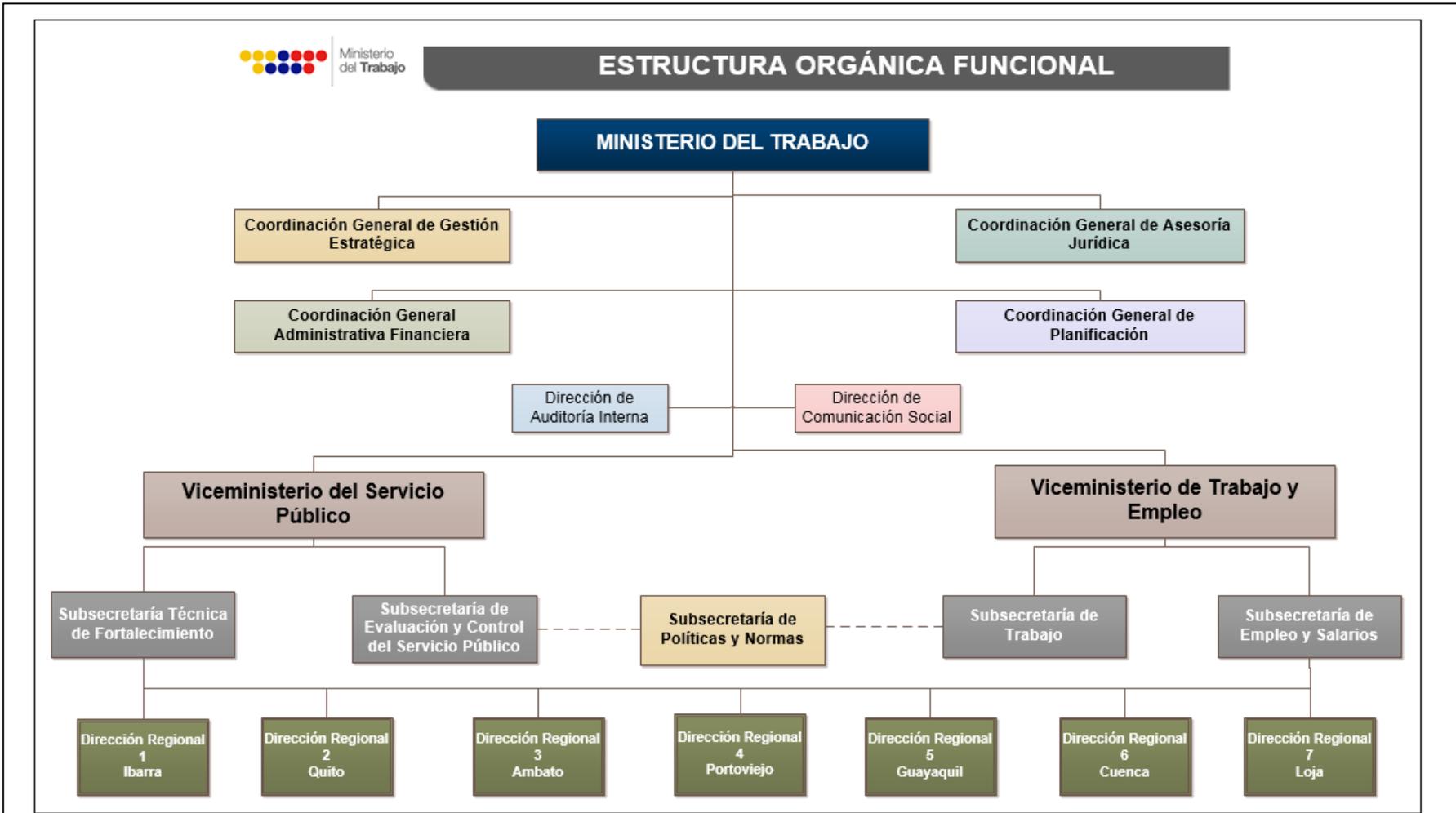
La sede y jurisdicción se distribuyen conforme al siguiente detalle:

**Tabla 2: Oficinas Regionales de las Unidades Administrativas del MDT**

<u>Regional</u>	<u>Provincia</u>
1	Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Sucumbíos
2	Pichincha, Napo, Orellana
3	Pastaza, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo
4	Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas
5	Guayas, Los Ríos, Santa Elena, Bolívar, Galápagos
6	Azuay, Cañar, Morona Santiago
7	El Oro, Loja, Zamora Chinchipe

Cada dirección regional tiene la misión de coordinar y controlar la ejecución de políticas y normas de servicio público, en materia laboral y de empleo, y retroalimentar a la oficina matriz sobre el avance de gestión técnica de cada una de las provincias que se encuentran bajo su jurisdicción.

La conformación de cada una de las unidades administrativas se describe en el siguiente organigrama funcional (Ver Fig. 2):



**Figura 2: Estructura Orgánica Funcional MDT**

Tomado de: <http://www.trabajo.gob.ec/organiograma-del-ministerio-de-relaciones-laborales/>

### **2.1.5 Situación Actual**

El Ministerio del Trabajo registra a diario un gran volumen de información mediante sus sistemas integrados, los cuales son alimentados con datos de todas las instituciones públicas y privadas a nivel nacional; sin embargo, no se dispone de una herramienta que le permita recopilar, analizar y presentar la información a los procesos gobernantes de la Institución, es por ello que aplicando una metodología adecuada y un marco de trabajo referencial, se pretende efectuar una propuesta metodológica de una solución de Inteligencia de Negocios, mediante la generación de un repositorio de datos y el uso de herramientas ETL, las cuales permiten extraer los datos de diferentes fuentes, transformarlos de acuerdo a los parámetros requeridos y cargarlos en las nuevas bases de datos destinadas para el análisis. Todo esto aplicado al Sistema Informático Integrado de Talento Humano – SIITH, y al Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo – SAITE, de tal manera que se pueda disponer de información clara, veraz, oportuna, facilitando de esta forma una toma de decisiones en tiempo real, gracias a que los datos son integrados, consistentes, no volátiles y confiables para poner a disposición de los usuarios autorizados de nivel jerárquico superior, quienes ingresarán al sistema con un usuario y clave.

En la actualidad, para analizar la información relevante, se solicita de manera directa al área de Base de Datos, mediante la generación de un caso de soporte técnico vía e-mail ([soporte@trabajo.gob.ec](mailto:soporte@trabajo.gob.ec)), y dependiendo de la información que requiere un funcionario existen las autorizaciones correspondientes, y la manipulación de la información se realiza con herramientas ofimáticas como Excel de Microsoft y Calc de Open Office, donde los resultados dependen de cada usuario y de las necesidades de cada unidad solicitante, esto ocasiona duplicidad y saturación de equipos y personas.

Las áreas que requieren algún tipo de información realizan grandes esfuerzos para la recopilación, transcripción y cambios de formato para que sea

entendible, y están expuestas a generar los reportes con un gran margen de error, esto conlleva a que las áreas estratégicas reciban la información poco oportuna, muy voluminosa, diferente entre áreas, poco relevante y no muy confiable, es decir, no existe un adecuado criterio de selección, ni uso de estándares.

## **2.2 Inteligencia de Negocios**

### **2.2.1 Introducción**

En toda organización se generan datos como resultado de las transacciones que se realizan. Es muy común, que estos se almacenen en bases de datos y sean administrados a través de Sistemas Transaccionales propios de cada organización.

Además, los datos generados permiten que las organizaciones puedan traducir sus objetivos en indicadores de estudio, los cuales pueden ser analizados desde diferentes perspectivas, con el fin de determinar no solo la situación actual y futura de una organización; sino también, que posibilite la construcción de modelos de datos según comportamientos o tendencias.

Cuando se nombra el término inteligencia, se refiere a la aplicación combinada de información, habilidad, experiencia y razonamientos, para resolver un problema de negocio.

Cabe destacar, que la aplicación de soluciones de Inteligencia de Negocios no es sólo para grandes y medianas empresas, sino para quienes deseen lograr apoyo para la toma de decisiones a través del análisis de datos, obteniendo nueva información y generando conocimiento. (Cano, 2007)

### **2.2.2 Definición de Inteligencia de Negocios**

El objetivo básico de la Inteligencia de Negocios es apoyar de forma sostenible y continua a las organizaciones para mejorar su competitividad, facilitando la información necesaria para apoyo a la toma de decisiones.

El primero que acuñó el término fue Howard Dresner, mismo que fue consultor de Gartner (empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información), y popularizó la Inteligencia de Negocios como:

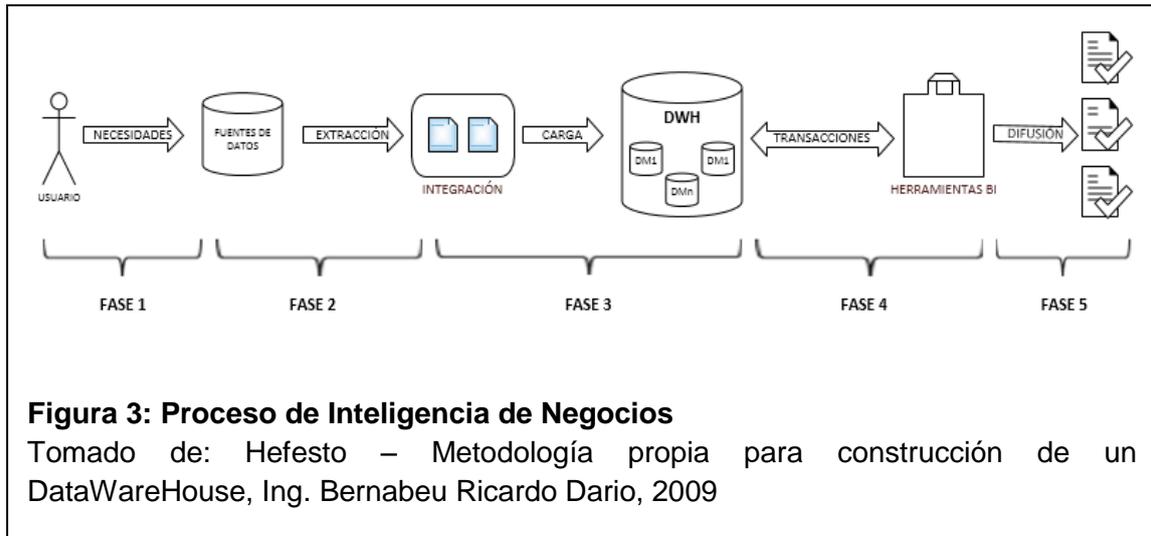
*“Un término paraguas para describir un conjunto de conceptos y métodos que mejoraran la toma de decisiones, utilizando información sobre qué había sucedido”.*

Otra definición que simplifica el significado de Inteligencia de Negocios lo expresó Salvador Ramos (Ramos, 2011):

*“Es el conjunto de estrategias y tecnologías que nos van a ayudar a convertir los datos en información de calidad, y dicha información en conocimiento que nos permita una toma de decisiones más acertadas y nos ayude así a mejorar nuestra competitividad.”*

### **2.2.3 Proceso de Inteligencia de Negocios**

Con el fin de comprender cómo una organización puede crear inteligencia de sus datos mediante un adecuado proceso y acceso a la información por parte de los usuarios, a continuación se sintetiza el proceso de Inteligencia de Negocios en 5 fases, como podemos observar en la figura abajo descrita: (Dario, 2010)

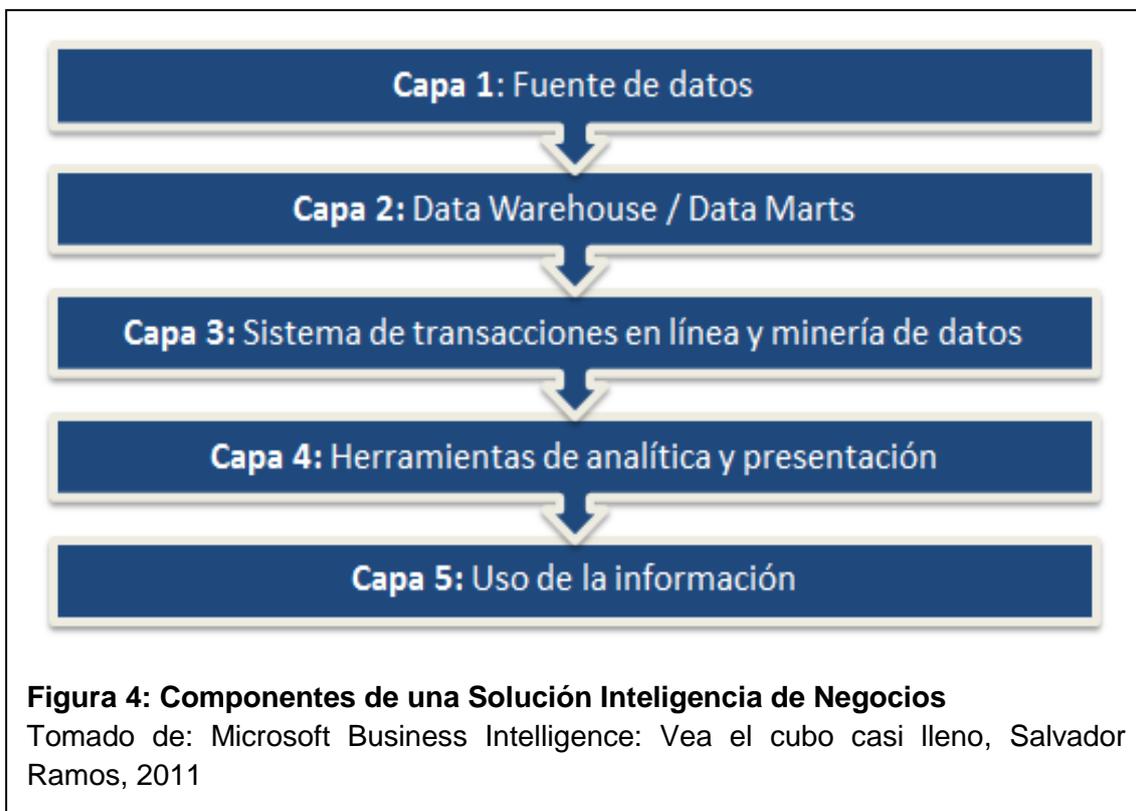


- ✓ **FASE 1: Dirigir y Planear.** Esta fase inicial permite conocer los requerimientos de información específicos y necesidades de todos los usuarios que participan en el proyecto, enfocados en los procesos y actividades diarias.
- ✓ **FASE 2: Recolección de Información.** Una vez identificada la información que se requiere, se determinan las fuentes de extracción de datos, las cuales pueden ser internas o externas, esto permite solventar los objetivos y necesidades específicas.
- ✓ **FASE 3: Procesamiento de Datos.** En esta fase se cargan e integran todos los datos obtenidos y son transformados a un formato estándar para realizar el análisis de los mismos. Para esto se pueden utilizar nuevas Bases de Datos o añadir datos a bases y tablas ya creadas.
- ✓ **FASE 4: Análisis y Producción.** El resultado de esta fase permite obtener respuestas a las necesidades de información, mediante la generación de reportes, cuadros de mando, indicadores, gráficos, etc. Para esto se utilizan herramientas y técnicas de análisis.

- ✓ **FASE 5: Difusión.** Esta fase final permite entregar, a los usuarios finales, las herramientas necesarias para que puedan utilizar la información generada, de una forma sencilla, intuitiva, segura y oportuna.

#### 2.2.4 Componentes de una solución de Inteligencia de Negocios

Como parte del desarrollo, a continuación se resumen los componentes habituales de una solución de Inteligencia de Negocios, la cual está compuesta por las siguientes capas:



A continuación se describen las capas de la figura 4:

**Capa 1:** Permiten determinar la fuente de datos de las operaciones diarias internas y externas de la organización.

**Capa 2:** Se construye en base a los datos ya modelados y que se alimentan con los procesos de extracción, transformación y carga de datos.

**Capa 3:** Aportan nuevas fuentes de información para potenciar el sistema de Inteligencia de Negocios.

**Capa 4:** Permite al usuario de negocio poder acceder a la información, analizarla y compartirla.

**Capa 5:** Es la decisión acertada que se toma basada en las capas anteriores.

### 2.2.5 Beneficios

Las soluciones de Inteligencia de Negocios proporcionan lo necesario para apoyar a la toma de decisiones, es así que los responsables de ejecutar estas decisiones buscan información que ayude a determinar un criterio, reducir la incertidumbre generada por información poco confiable, y minimizar el riesgo correspondiente. Esta información obtenida depende de muchos factores que están relacionados con la formación, experiencia, disponibilidad, acceso, etc. (Ramos, 2011)

Dentro de los beneficios que se logran con la obtención de información mediante el uso de Inteligencia de Negocios tenemos:

- ✓ **Beneficios tangibles:** Estos beneficios están enfocados en las diferentes actividades del negocio, como: bajar los costos, aumentar ingresos y reducción de tiempos.
- ✓ **Beneficios intangibles:** Con la generación de información confiable y oportuna, además del conocimiento que permite apoyar a la toma de decisiones.
- ✓ **Beneficios estratégicos:** La información obtenida facilita la formulación de nuevas estrategias y permite cumplir con las ya planteadas.

### 3 Propuesta Metodológica

#### 3.1 Introducción

Considerando que una metodología es un conjunto de procedimientos que determinan una investigación, y que se componen de pasos ordenados para lograr los objetivos planteados. En la actualidad existen varias metodologías que apoyan el desarrollo e implementación de soluciones de Inteligencia de Negocios, esto ha permitido optimizar los objetivos mejorando la toma de decisiones.

##### 3.1.1 Análisis de Metodologías Referentes

A continuación se analizan las metodologías más destacadas para la construcción del proceso de Inteligencia de Negocios.

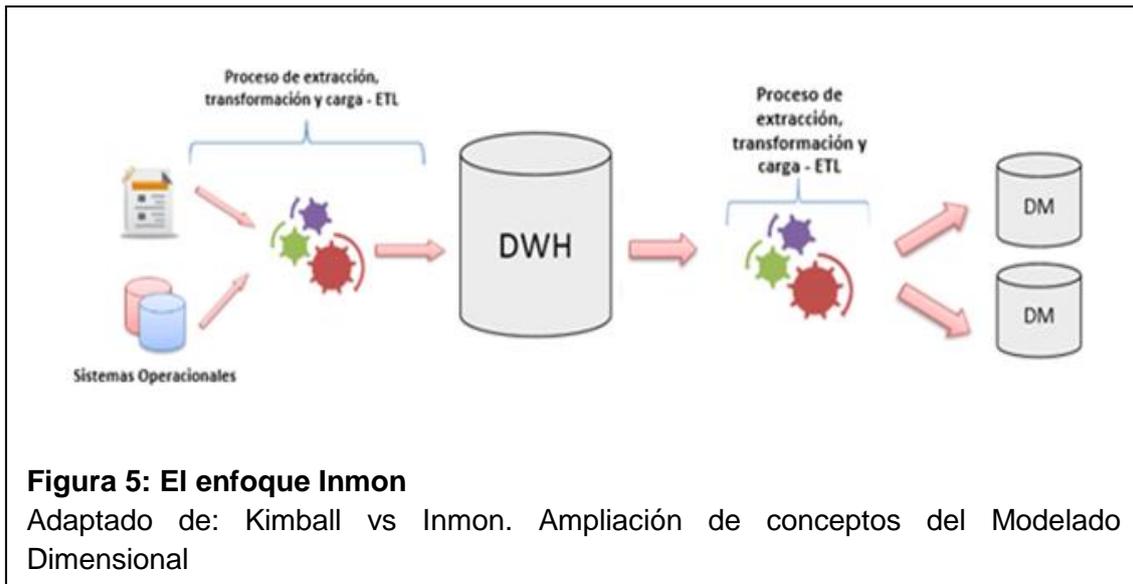
###### 3.1.1.1 Metodología Inmon

Su autor, Bill Inmon, es considerado uno de los principales exponentes que aportaron al concepto de Data Warehouse (DWH), el cual considera que un DWH debe cumplir con las siguientes características:

- ✓ **Orientado a temas.**- Organizar los datos para que los diferentes eventos que requieran esta información puedan acceder con mayor facilidad.
- ✓ **Integrado.**- Una Base de Datos contiene información de todos los sistemas que la alimenten, por lo tanto estos datos deben ser consistentes.
- ✓ **Variable en el Tiempo.**- A partir de una línea base, los cambios de la información deben quedar registrados, de tal manera que los futuros informes reflejen estas variaciones.

- ✓ **No volátil.-** Una vez que se almacena un dato en la Base de Datos, el acceso debe ser de solo lectura, con el objetivo de mantenerlo para futuras consultas.

### Enfoque Inmon:



Esta figura describe el enfoque Inmon, el cual determina que los datos son extraídos, mediante la generación de procesos ETL, desde los sistemas operacionales que soportan las transacciones diarias de una organización, estos datos son cargados en el DWH, para luego actualizar los Data Marts (DM) en un período de tiempo, permitiendo obtener los datos de cada estructura particular. (Espinosa, 2010).

### Conclusión:

Esta metodología, al tener un enfoque global, complica el desarrollo de un proyecto con objetivos a corto plazo, en razón que primero se debe construir el DWH completo, para luego obtener el detalle de acuerdo a las necesidades de información.

De igual manera, la construcción de un DWH consume mucho más tiempo hasta completar todas las tablas necesarias con la información que será consumida para la obtención de los resultados esperados.

### 3.1.1.2 Metodología Ralph Kimball

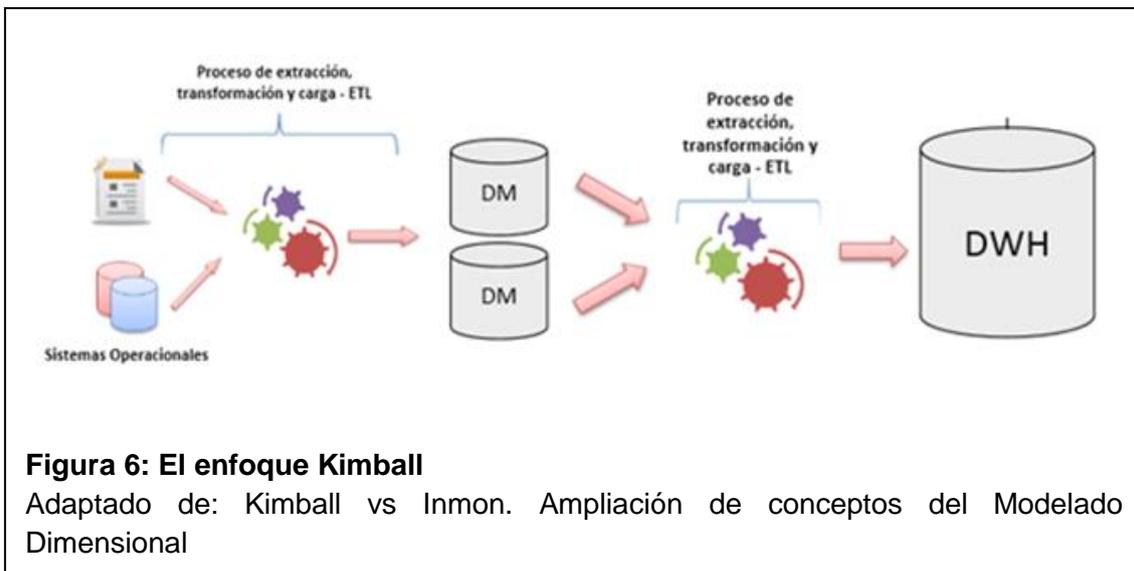
La definición establecida por su autor señala que un DWH es un conglomerado de varios Data Marts (DM) dentro de la empresa, y que consiste en una copia de los Datos Transaccionales Estructurados para luego realizar las consultas y análisis correspondientes. Esta metodología también es conocida como Modelo Dimensional, el cual está basado en el ciclo de vida dimensional del negocio. Este ciclo de vida es el encargado de ilustrar las etapas y la secuencia de todas las tareas requeridas para el diseño, desarrollo e implementación del DWH.

Kimball considera que para almacenar los datos, es necesario que su estructura se represente de una forma dimensional, ya que allí se componen los modelos de las tablas y sus relaciones, esto permite optimizar las sentencias SQL que se ejecutan a la Base de Datos para obtener la información de los procesos de negocio.

El modelo dimensional se compone por una tabla de hechos que se la considera como principal, y con un conjunto de tablas pequeñas a las cuales se las denomina dimensiones, a estas tablas se las puede definir así:

- ✓ **Tabla de Hechos.-** Es la tabla central de un esquema dimensional, la cual contiene datos que son filtrados, agrupados y explorados mediante condiciones definidas en las tablas de dimensiones.
- ✓ **Dimensión.-** Determina los parámetros de los que dependen los hechos de la tabla central, permitiendo la navegabilidad sobre la información desde diferentes puntos de vista.

## Enfoque Kimball:



Este enfoque se muestra en la Figura 6, señala que el DWH Corporativo lo conforman todos los Data Marts (DM), que no son más que una Base de Datos Departamental, los mismos que se especializan en almacenar los datos de un área de negocio específica, mediante la generación de procesos ETL. Esta característica facilita la implementación, ya que se puede crear un solo DM como primer elemento de un sistema de análisis, y luego ir añadiendo más DM que compartan las dimensiones y parámetros ya definidos.

## Conclusión:

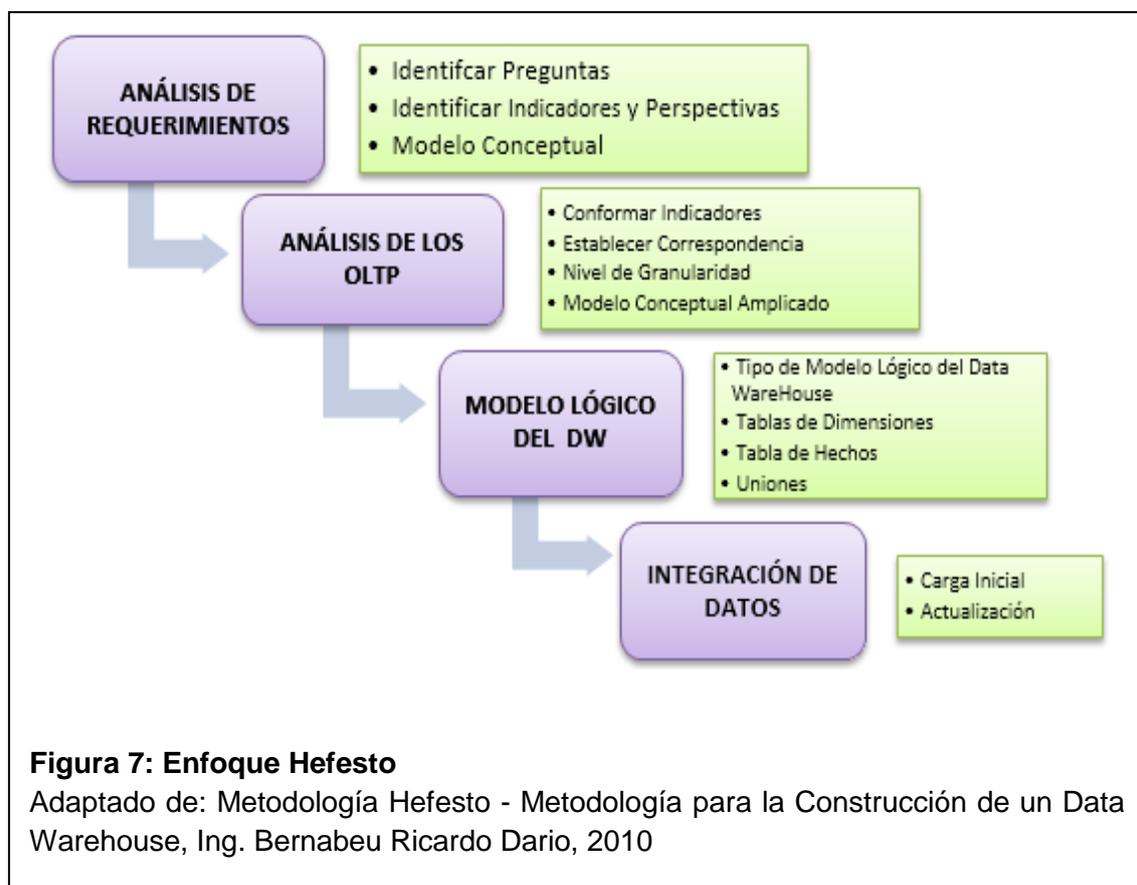
Esta metodología se basa en conocer los requerimientos de negocio, en donde los diseñadores del DWH deben determinar con claridad cuáles son los factores clave que guían el negocio, con el objetivo de establecer de manera efectiva los requerimientos o necesidades, para luego poder traducirlos en el diseño y posterior presentación de la información.

### 3.1.1.3 Metodología Hefesto

Esta metodología se fundamenta en una amplia investigación y comparación entre las metodologías existentes, además de expectativas propias del autor en procesos de desarrollo de almacenes de datos, la cual está en continua evolución y que toma en cuenta, como valor agregado, todas las aportaciones de la gran comunidad que la utiliza. (Dario, 2010)

Uno de los componentes de la Inteligencia de Negocios es la construcción e implementación de un Data Warehouse. Esta metodología permite que lo señalado pueda adaptarse fácilmente en cualquier ciclo de vida del desarrollo.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, el proceso comienza recolectando las necesidades de información de los potenciales usuarios del sistema e identificando las preguntas claves del negocio.



Luego, se deben identificar los indicadores que se derivan de las diferentes interrogantes y de sus perspectivas de análisis, esto permitirá construir el modelo conceptual de datos del DWH.

Después, se procede con el análisis del procesamiento de transacciones en línea (OLTP - On Line Transaction Processing), esto permitirá determinar cómo se construirán los indicadores, además de guiar la concordancia con los datos fuentes y seleccionar los campos de estudio de cada perspectiva.

Luego se trabaja en la construcción del modelo lógico del DWH, es aquí donde se definirá cuál será el tipo de esquema que se implementará considerando los diferentes componentes como la tabla de hechos, dimensiones y las uniones entre estos (Ref: Capítulo III - 3.1.3.2 Formulación de Modelos).

Al final se utilizan herramientas ETL para la integración de datos en los Data Marts y en el DWH, en las cuales se determina las políticas, seguridades, tiempos, actualizaciones, y en general las estrategias para la carga inicial de datos.

### **Conclusión:**

Esta metodología determina las necesidades iniciales de información por parte de los usuarios, esto permite identificar las diferentes fuentes de datos para construir los indicadores y los modelos de datos para el flujo de información que conforman los Data Marts y el DWH.

Al final se utilizan herramientas ETL para integrar los datos desde las fuentes hasta la presentación de resultados mediante técnicas y herramientas de análisis.

**Resumen:** Cuadro comparativo de tres de las metodologías referentes para la construcción de una solución de Inteligencia de Negocios.

**Tabla 3: Cuadro comparativo de metodologías referentes**

<b>AUTOR</b>	<b><u>INMON</u></b>	<b><u>KIMBALL</u></b>	<b><u>HEFESTO</u></b>
<b>AÑO</b>	1990	1997	2010
<b>ENFOQUE</b>	Data Warehouse (DWH)	Data Mart (DM)	DWH y DM
<b>ENFOQUE GENERAL</b>	Top Down (descendente - arriba hacia abajo)	Bottom Up (ascendente - abajo hacia arriba)	Híbrida
<b>DISEÑO</b>	Modelo basado en la empresa	Modelo dimensional basado en esquema de estrella	Modelo local y esquema de estrella
<b>ARQUITECTURA</b>	Compuesto de varios niveles y DM dependientes	Área de interés y DM	DM iniciales y modelo empresarial de alto nivel
<b>INTEGRACIÓN DE DATOS</b>	Toda la empresa	Áreas individuales de negocio	Áreas individuales con enfoque empresarial
<b>PERSPECTIVA</b>	Relacional	Diagrama de estrella (dimensional)	Diagrama de estrella y copo de nieve
<b>MANTENIMIENTO</b>	Difícil optimizar debido a la gran cantidad de tablas	Difícil por todas las relaciones entre los DM	Fácil, ya que el diseño se basa en cada requerimiento
<b>EFICIENCIA</b>	Alto nivel de detalle para la construcción del DWH	Se construye en base a incrementos de DM	Estructurada y escalable, se enfoca en el análisis de requerimientos para identificar indicadores y fuentes de datos

Tomado de: Información de cada metodología

### 3.1.2 Propuesta Metodológica

Luego de analizar tres de las metodologías referentes (Ver. Num. 3.1.1) para la construcción de una solución de Inteligencia de Negocios, se plantea utilizar la metodología de Hefesto como base y apoyo para la presente propuesta metodológica en lo referente al Análisis, Recolección de Información, Arquitectura del Proceso de Datos, Producción, Presentación, Formación y Soporte, ya que cumple con todo el ciclo para el desarrollo e implementación de una solución de Inteligencia de Negocios.

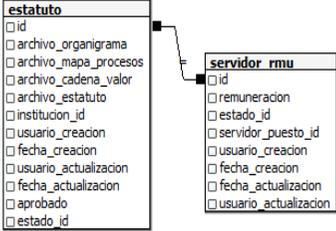
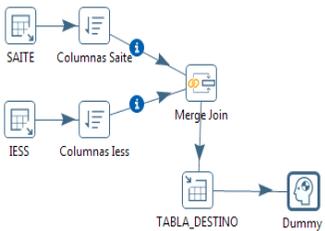
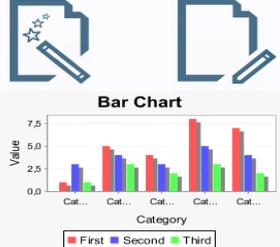
Entre las principales razones a destacar es que esta metodología se adapta fácilmente a cualquier etapa de desarrollo aplicando un método híbrido, ya que se aplica tanto para la construcción de un Data Warehouse y de los Data Marts. Además se fundamenta principalmente en los requerimientos de negocio y en base a indicadores, esto permite tener agilidad el momento de determinar las fuentes de datos, hasta la presentación de reportes y cuadros de mando.

Como principales características de la Metodología Hefesto (Dario, 2010) tenemos:

- ✓ En cada fase los objetivos y resultados esperados son fáciles de comprender.
- ✓ Como punto de partida se basa en la obtención de los requerimientos de los usuarios, por lo cual la estructura es capaz de adaptarse a los cambios del negocio.
- ✓ Todos los usuarios finales están involucrados en las diferentes etapas, por lo cual se reduce la resistencia al cambio.
- ✓ Los modelos utilizados son de forma conceptual y lógicos, lo cual permite una mejor interpretación y análisis.
- ✓ Las herramientas que se utilicen para análisis de la información son independientes de la metodología.

- ✓ Los resultados obtenidos en cada fase, son punto de partida para cumplir con los objetivos del siguiente paso.
- ✓ Esta metodología se la aplica tanto para Data Marts, como para Data Warehouse, por lo que se la considera como híbrida.

Estas características ayudan a cumplir con los objetivos planteados para la presente investigación, tal es así que a continuación se describen todas las fases de la metodología propuesta a ser aplicada en el Ministerio del Trabajo – MDT.

<b><u>FASE 1</u></b>	<b><u>FASE 2</u></b>	<b><u>FASE 3</u></b>	<b><u>FASE 4</u></b>	<b><u>FASE 5</u></b>
				
<b>DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO</b>	<b>RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>	<b>PROCESAMIENTO DE DATOS</b>	<b>DESARROLLO Y PRODUCCIÓN</b>	<b>PRESENTACIÓN Y SOPORTE</b>
				
<p>Conocer el entorno y los procesos de negocio</p> <p>Identificar los requerimientos en base a los indicadores</p>	<p>Diseño del modelo de datos</p> <p>Determinar las fuentes de extracción de datos</p> <p>Elaborar las tablas de hecho y dimensiones</p>	<p>Determinar la arquitectura de flujo de datos y presentación de información</p> <p>Extracción y transformación de datos desde las fuentes y carga de datos en el destino - Repositorio de Información</p>	<p>Desarrollo de los indicadores y reportes</p> <p>Publicación en la plataforma de Inteligencia de Negocios</p>	<p>Presentación de dashboard</p> <p>Presentación de reportes</p> <p>Catálogo de servicios</p> <p>Definición de nuevas necesidades</p>

**Figura 8: Fases de la propuesta metodológica**

Adaptado de: Metodología Hefesto - Metodología para la Construcción de un Data Warehouse, Ing. Bernabeu Ricardo Dario, 2010

### 3.1.2.1 Fase 1: Definición de Requerimientos de Negocio

El primer paso es determinar los requerimientos de los usuarios a través de todas las solicitudes realizadas a la mesa de servicio para la gestión del soporte técnico, y de esta manera poder identificar cuáles serán las perspectivas a tomar en cuenta para la construcción del Data Warehouse. Luego se confeccionará un modelo conceptual en donde se podrá visualizar el resultado obtenido en este primer paso.

El Ministerio del Trabajo, para gestionar los requerimientos a la mesa de servicio, utiliza una herramienta denominada GLPI (Gestión Libre del Parque Informático), la cual ayuda en el registro y atención de solicitudes de servicio de soporte técnico, y está en producción desde el mes de junio del año 2012, ésta herramienta permite cumplir con el ciclo de registro, atención y solución a todos los requerimientos de servicio solicitados por todo el personal interno del Ministerio a Nivel Nacional.

A continuación se muestran todos los requerimientos registrados por esta herramienta de gestión, con fecha de corte correspondiente a octubre del 2015:



La figura 9 muestra el total de casos registrados (50328) en la herramienta para gestión de requerimientos de servicio de TI, de los cuales el 20% corresponde a todos los atendidos por el área Base de Datos (10066) de acuerdo al catálogo de servicios establecido para los sistemas institucionales, que incluye la modificación, actualización y cambios de estas Bases de Datos, y de estos el 8% de casos fueron atendidos para la generación de reportes (805).

Los datos obtenidos permiten determinar cuáles son los reportes más solicitados, con la finalidad de automatizarlos mediante la herramienta de Inteligencia de Negocios, para que los usuarios puedan disponer de esta información en línea y sin depender de la Dirección de Tecnología del Ministerio del Trabajo – MDT.

A continuación, la tabla 4 especifica los reportes que fueron determinados por cada sistema del MDT. Estos sistemas son utilizados tanto por el Sector Privado, Sector Público, y los ciudadanos de forma individual. En todos los casos consumen los servicios que brinda el MDT, y alimentan las Bases de Datos de cada sistema, esto permite el uso estructurado de la información que se almacena de una forma organizada desde varias fuentes de datos.

Este análisis nos permite determinar, de cada sistema, los reportes más solicitados por cada unidad administrativa, así como la frecuencia de estos, y el medio por el cual se solicitada.

Tabla 4: Detalle y frecuencia de reportes solicitados por cada sistema



**DETALLE REPORTES POR SISTEMA**

<u>SISTEMA</u>	<u>REPORTES SOLICITADOS</u>	<u>UNIDAD ADMINISTRATIVA / MINISTERIO</u>	<u>FRECUENCIA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
SIITH	Reporte total de colaboradores	Ministerio de Salud Pública	Semanal	Remitido vía FTP
	Reporte de formación académica de un empleado	UATH	Variable	Caso GLPI
	Reporte trayectoria laboral de un empleado, por cédula		Variable	
	Reporte evaluaciones de un empleado, por cédula			
	Reporte detalle capacitación de un empleado, por cédula		Variable	Caso GLPI
	Reporte de cargas familiares de un empleado por cédula		Variable	Caso GLPI
SAITE	Reporte de contratos por cédula	Secretaría General / Inspectoría	Diaria	Caso GLPI
	Reporte de contratos por número de contrato		Diaria	Caso GLPI
	Reporte de contratos por RUC de la empresa		Diaria	Caso GLPI
	Reporte de contratos por Nombre del empleado		Diaria	Caso GLPI
SELECCIÓN DE PERSONAL	Reporte de aplicaciones a puestos	Meritocracia	Semanal	Caso GLPI
	Reporte de postulaciones por número de cédula		Variable	Caso GLPI
	Reporte detalle puestos (puestos, activos, vacantes, desiertos y ganadores)		Variable	Caso GLPI
IMPEDIDOS	Reporte de certificados Empedimento - WEB	Secretaría General	Diaria	Por correo electrónico
	Reporte general impedidos	Subsecretaría	Variable	Caso GLPI
	Reporte impedidos - habilitados			
SINACOI	Reporte de trámites generado por ciudad y fecha	Seguimiento y monitoreo / procesos / delegaciones / inspectoría	Variable	Caso GLPI

De igual manera, es necesario determinar los indicadores que serán utilizados por las diferentes unidades administrativas, y esto se logra en base a reuniones con el personal encargado de cada unidad, con el objetivo de poder determinar qué información requieren que esté disponible en línea, esto nos permite determinar qué Bases de Datos serán utilizadas para consumir y presentar la información. Es importante considerar que los reportes e indicadores pueden variar en número según como se requiera.

Para todos los casos la Base de Datos que utiliza el MDT es PostgreSQL, que es un sistema de gestión de bases de datos objeto/relacional de código abierto, utiliza un modelo cliente/servidor y tiene fiabilidad e integridad de datos.

Luego de recopilar esta información, se determina que los indicadores son los siguientes, los cuales están conformados por el nombre del sistema, el nombre del indicador, así como las variables que permitirán obtener la información para la ejecución del indicador, la periodicidad de actualización, y por último la Base de Datos que contiene todos los datos a ser utilizados.

Tabla 5: Detalle de indicadores por Sistema / Fuente



**DETALLE DE INDICADORES POR SISTEMA / FUENTE**

SISTEMA / FUENTE	INDICADOR	VARIABLES	PERIODICIDAD	BASE de DATOS
SIITH	Número de personas con discapacidad del sector público por provincia	Cédula, Provincia	Trimestral	POSTGRES
	Total de trabajadores por institución pública	Cédula, Ruc		
	Número de personas con discapacidad del sector público por género	Cédula, género		
SAITE	Total actas creadas y actualizadas	Actas	Mensual	
	Total contratos creados y actualizados	Contratos		
	Total contratos creados por provincia	Contratos, Provincia		
	Total actas creadas por provincia	Actas, Provincia		
SELECCIÓN DE PERSONAL	Vacantes de puestos planificadas por institución	Puestos, Ruc	Mensual	
	Total de puestos, vacantes, desiertos, activos y ganadores	Puestos, Vacantes, Desiertos, Activos y Ganadores		
IMPEDIDOS	Total impedidos por institución que solicitada el impedimento	Cédula, Ruc	Mensual	
	Total habilitados por tipo de impedimento	Cédula, tipo impedimento		
SINACOI	Total de trámites por provincia	Trámite, Provincia	Mensual	
EMPRESAS PÚBLICAS	Total empleados por empresa pública	Cédula, Ruc	Mensual	
	Número de persona con discapacidad por empresa pública	Cédula, Ruc		
MSP / IESS	Total empleados con discapacidad que aportan al IESS	Cédula	Mensual	
IESS / SRI	Número de trabajadores según actividad económica de la empresa	Cédula, Actividad Económica, Ruc	Mensual	

### 3.1.2.2 Definición de Modelo de Datos

El Modelo de Datos, enfocado a la Informática, y específicamente a la Inteligencia de Negocios, se centra en el Planteamiento del Desarrollo de Aplicaciones, y la forma de cómo se recopilan y almacenan los datos, además de cómo se accederá a estos.

El Modelo de Datos se apoya en un lenguaje que permite determinar la Estructura de la Información, con el objetivo de mejorar la comunicación y la precisión en aplicaciones que usan e intercambian datos.

Todo el equipo que interactúa con un Modelo de Datos va a tener una única interpretación, en razón que estos modelos son comunes para el manejo de información.

Los modelos de datos son indispensables para el desarrollo del proceso de Inteligencia de Negocios, ya que a través de estos puede conseguirse la compatibilidad necesaria para manejar grandes cantidades de información. Además es importante considerar que si se utilizan estructuras estándar de almacenamiento y acceso, distintas aplicaciones podrán utilizar estos modelos para compartir información.

A continuación se describen los componentes que son parte de los diferentes esquemas para el modelo de datos que se utilizará en el proceso de Inteligencia de Negocios:

### 3.1.2.2.1 Tabla de Dimensiones

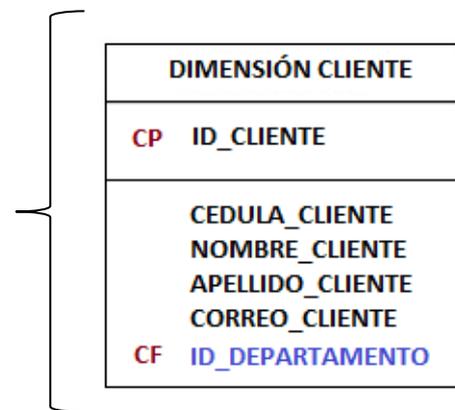
Esta tabla constituye la forma lógica de cómo estarían organizados los datos. Su función principal es la de servir como medio para poder analizar el contexto del negocio.

Mediante el detalle de la tabla de dimensiones (ver Fig. 10), el usuario podrá filtrar y manipular la información que está almacenada en la tabla de hechos (ver Fig. 11) basado en el criterio de análisis, el cual determina la relación entre las diferentes tablas para consumir los datos de cada una de ellas.

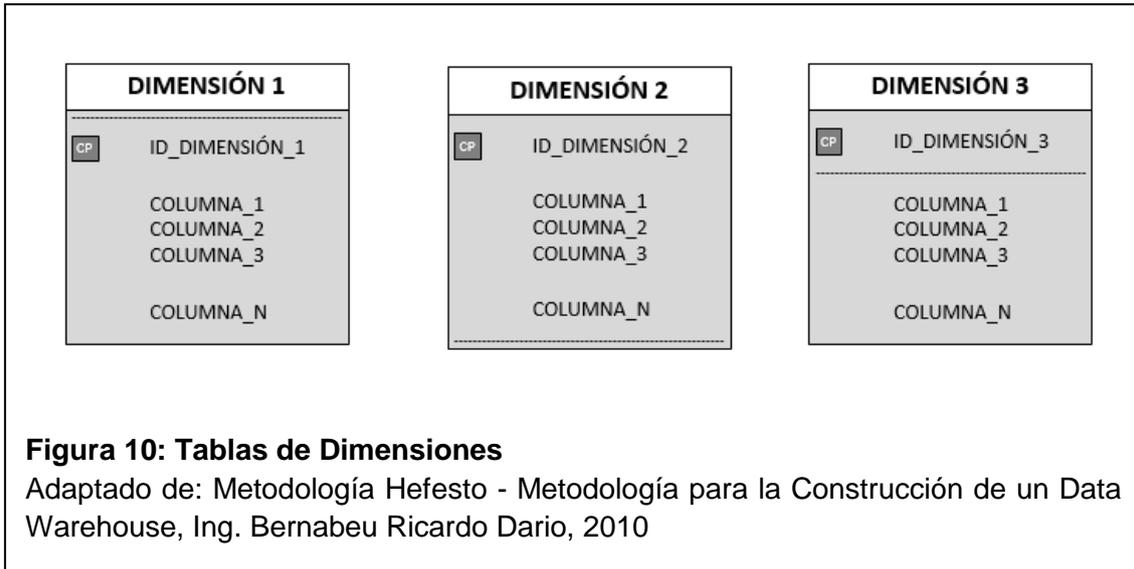
Cada tabla está compuesta por un único Identificador (ID), y al menos un dato de referencia (columna), los cuales sirven para describir los criterios de análisis que se considera relevante para la organización, en base de los indicadores descritos anteriormente.

Una tabla de dimensión puede contener las siguientes columnas:

- ✓ Clave primaria (CP): Ej. ID\_Cliente (Número único de cliente)
- ✓ Clave foránea (CF): Ej. ID\_Departamento (Número de cédula cliente)
- ✓ Datos de referencia primarios:  
Ej. Nombre y apellido del cliente
- ✓ Datos de referencia secundarios:  
Ej. Correo



La siguiente figura representa lo señalado para la creación de varias dimensiones con varias columnas:



### 3.1.2.2.2 Tabla de Hechos

La Tabla de Hechos apoya el proceso de toma de decisiones, en razón que contiene exactamente los hechos que serán utilizados por los analistas de negocio para crear los indicadores.

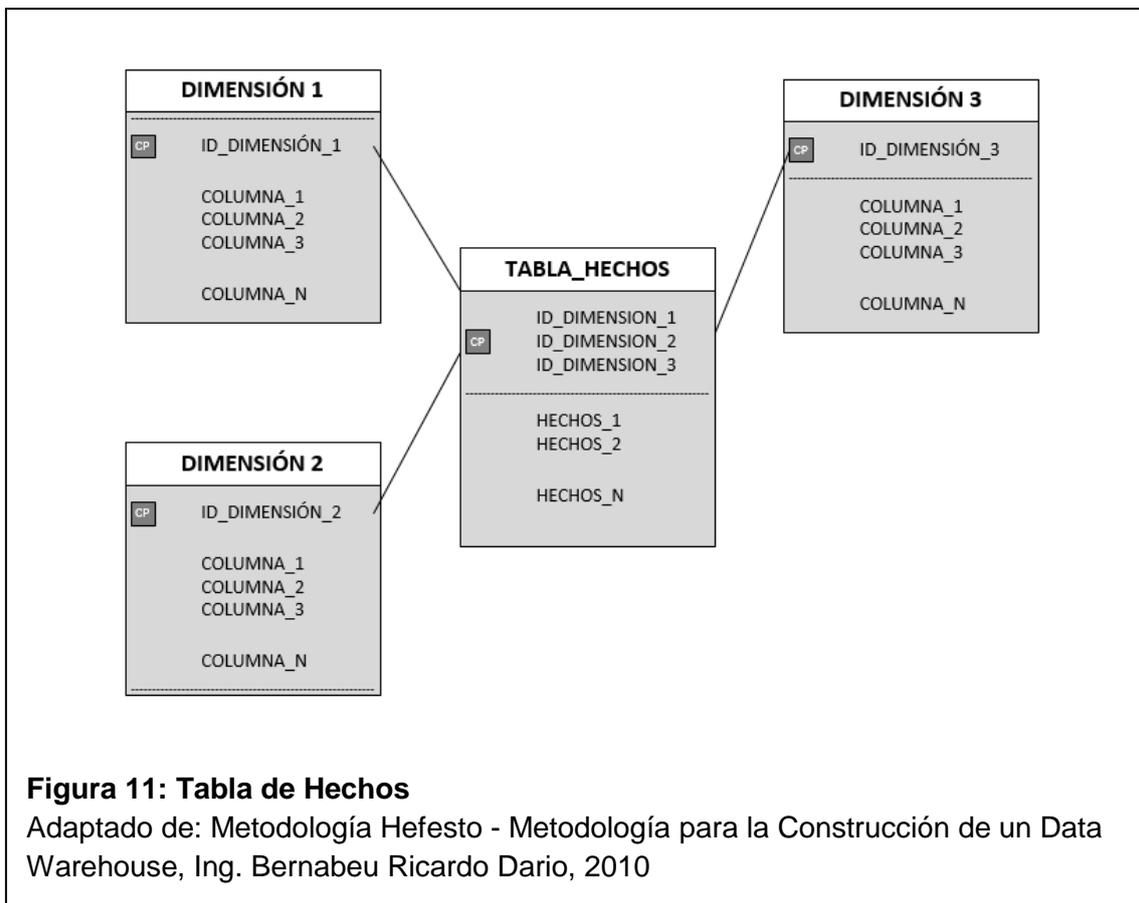
Los hechos son datos que se utilizan en un tiempo específico, estos son filtrados, agrupados y explorados mediante condiciones que se define en las tablas de dimensiones.

Todos los datos que se presentan en la tabla de hechos constituyen prácticamente la bodega de datos, los cuales dependen del detalle de los datos y de la vigencia de la información analizada, esta bodega puede contener millones de registros.

Cada registro de la tabla de hechos posee una clave primaria, la cual está compuesta por todas las claves primarias de todas las tablas de dimensiones que se relacionan con esta:

La figura 11 representa lo señalado, teniendo como referencia que la tabla de hechos contiene todos los identificadores de las diferentes dimensiones.

Como ejemplo podemos observar que las dimensiones con sus respectivos identificadores: ID\_DIMENSION\_1, ID\_DIMENSION\_2, ID\_DIMENSION\_3, están ligadas con la tabla principal, y esta a su vez contiene todos los hechos que estarán conformados por las diferentes columnas de las dimensiones.



### **3.1.2.2.3 Tabla Dimensión de Tiempo**

En la implementación del Data Warehouse la dimensión de tiempo es indispensable, en razón que toda la información que forma parte del depósito tiene su propio detalle de tiempo, mismo que determina la ocurrencia de un hecho específico, para de esta manera representar diferentes versiones del mismo análisis inicial.

La Tabla de Dimensión de tiempo no se la debe considerar solo como una secuencia cronológica representada en forma numérica, sino que contiene fechas específicas sobre incidencias relacionadas a las actividades de la organización, para lo cual los periodos de tiempo pueden variar entre semana, quincena, mes, trimestre, semestre, o año, entre otros.

### **3.1.2.3 Identificación y Priorización de Necesidades**

Luego del análisis realizado con todos los requerimientos atendidos en la mesa de servicio (total 805 a octubre 2015, según Figura 9), se identificó que el mayor número de requerimientos están enfocados a reportes de los siguientes sistemas:

- ✓ Sistema Informático Integrado de Talento Humano – SIITH
- ✓ Sistema de Selección de Personal - SP
- ✓ Sistema de Impedidos
- ✓ Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo - SAITE
- ✓ Sistema de Empresas Públicas – EP
- ✓ Sistema Nacional de Control de Inspectores - SINACOI

Por lo señalado, se determina que la priorización de necesidades se debe enfocar en los sistemas antes descritos.

### **3.1.3 Fase 2: Recolección de Información**

Existen diversas fuentes de información dentro del MDT, varias se generan mediante la automatización de procesos. Estas fuentes son soportadas por varios sistemas que crean, procesan y almacenan en Bases de Datos los diferentes tipos de información. Este proceso es continuo en el tiempo, y es necesario entender que los datos de todas estas fuentes son únicamente información, la cual mientras no sea procesada bajo criterios de análisis, no es considerada como Inteligencia de Negocios.

Todos estos datos que se obtienen, generalmente son incompletos y confusos. La información se convierte en inteligencia una vez que ha sido procesada, analizada y presentada, la cual tiene la capacidad de apoyar a la toma de decisiones y generar las respuestas a las preguntas planteadas.

#### **3.1.3.1 Determinar Fuentes de Extracción de Datos**

Una vez que se han determinado las necesidades y requisitos de los usuarios, se exploran las diferentes fuentes de obtención de datos que se disponga, estas pueden ser internas o externas, con el objetivo de proceder a extraer la información que se considere relevante.

Las fuentes para extracción de datos son:

##### **3.1.3.1.1 Fuentes Internas**

Las fuentes internas corresponden a las Bases de Datos que trabajan en línea, y que son alimentadas por cada uno de los sistemas del MDT. A continuación la tabla 6 especifica el nombre del sistema, la descripción, el tamaño y el estado para acceso a estas fuentes de datos.

**Tabla 6: Fuentes internas para extracción de datos**

<b>FUENTES DE DATOS INTERNAS - MDT</b>			
<b>SISTEMAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>ESTADO</b>
SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO DE TALENTO HUMANO -SIITH	Herramienta informática de administración, gestión y desarrollo del Talento Humano correspondiente al Sector Público	4 GB	En Línea
SELECCIÓN DE PERSONAL - SP	Herramienta informática de administración y gestión de los concursos públicos para puestos de trabajo	58 GB	En Línea
IMPEDIDOS	Herramienta informática para el registro de personas con impedimento para ejercer cargos públicos	21 GB	En Línea
CONTRATOS Y ACTAS DE FINIQUITO - SAITE	Herramienta informática para la administración integral de trabajo y empleo correspondiente al Sector Privado	17 GB	En Línea
EMPRESAS PÚBLICAS - EP	Herramienta informática para la recepción y carga de información general y estructura remunerativa de las Empresas Públicas	444 MB	En Línea
SISTEMA NACIONAL DE CONTROL DE INSPECTORES - SINACOI	Herramienta informática para el control de inspectores de trabajo	18 GB	En Línea

### 3.1.3.1.2 Fuentes Externas

Son los datos proporcionados por las diferentes Instituciones del Servicio Público, mismas que son actualizadas con cierta frecuencia. A continuación la tabla 7 especifica la Institución fuente, la descripción de la información proporcionada, el tamaño de la Base de Datos y la periodicidad con la cual se obtiene esta información.

**Tabla 7: Fuentes externas para extracción de datos**

<b>FUENTES DE DATOS EXTERNAS - INSTITUCIONES EXTERNAS</b>			
<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>PERIODICIDAD</b>
INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL - IESS	Información correspondiente al registro de empleados y empleadores del Sector Público y Privado	200 GB	Repositorio 2007 al 2014
SERVICIO DE RENTAS INTERNAS - SRI	Información correspondiente al registro de empresas jurídicas y naturales	1 GB	Diario
MINISTERIO DE FINANZAS	Información correspondiente al registro empleados públicos	500 MB	Mensual
MINISTERIO DE SALUD - MSP	Información correspondiente a todas las personas con registro de discapacidad	50 MB	Mensual
INSTITUTO AL FOMENTO DEL TALENTO HUMANO	Información correspondiente a los impedimentos por no cumplimiento de obligaciones	10 MB	Diario

### 3.1.3.2 Formulación de Modelos

En esta etapa se construye el modelo mediante el cual se obtendrá la información requerida para todos los reportes e indicadores identificados, con apoyo de todas las fuentes de datos descritas anteriormente, facilitando el proceso de generación correspondiente al modelo.

#### 3.1.3.2.1 Diseño y Modelización

Para el diseño y modelado de datos, nos basaremos en lo descrito en la Fase 1 respecto al diseño de la Tabla de Hechos y de las diferentes Dimensiones que la complementan, esto permitirá disponer de las herramientas necesarias para diseñar el flujo de datos, partiendo de una fuente para la extracción de datos, hasta su uso en la generación de conocimiento para apoyo en la toma de decisiones.

A continuación se describen los pasos que se han considerado para la generación de los modelos correspondientes:

- ✓ Definir las tablas de hechos
- ✓ Identificar las dimensiones para cada tabla de hechos
- ✓ Determinar el grado de descripción de cada dimensión
- ✓ Utilizar el modelo que más se adapte a las necesidades de procesamiento de información.

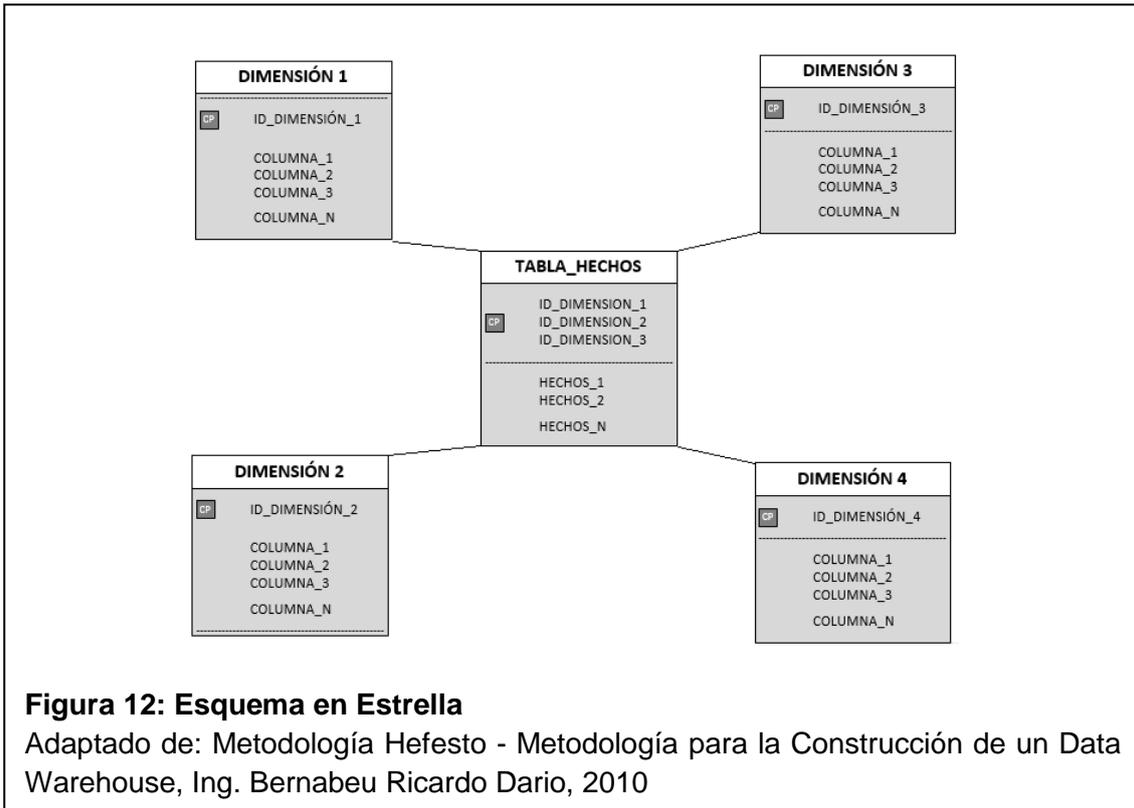
### **3.1.3.2.2 Tipos de Modelamiento**

Los tipos de modelamiento, que apoyan a la consecución de las actividades del proceso de Inteligencia de Negocios, son los siguientes:

#### **3.1.3.2.2.1 Esquema en Estrella**

En este esquema, todas las dimensiones que se han identificado se relacionan con la tabla de hechos central mediante sus respectivas claves.

En la siguiente figura se observa que existen 4 dimensiones con sus respectivas identificaciones (ID) y columnas, las cuales se relacionan con la tabla de hechos mediante sus respectivos ID:



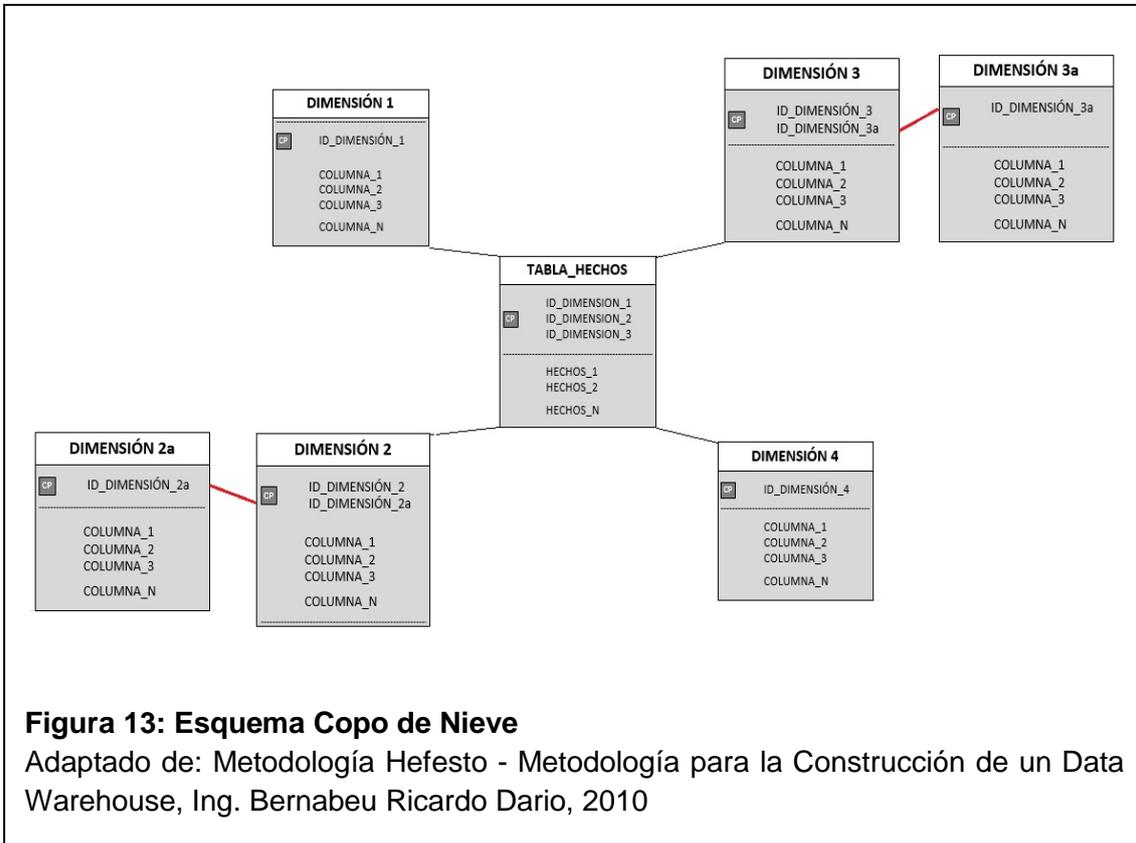
Entre las principales ventajas evidenciadas en la Figura 12 tenemos a las siguientes:

- ✓ Mejores tiempos de respuesta
- ✓ Se puede modificar su diseño
- ✓ Existe secuencia entre su diseño y uso de los datos
- ✓ El análisis de flujo de información se hace más fácil
- ✓ Se adapta a herramientas de consulta y análisis

### 3.1.3.2.2 Esquema Copo de Nieve

Este esquema se basa en el Modelo de Estrella (Figura 12), y representa una extensión de este modelo, ya que las tablas de dimensiones tienen jerarquías conformadas por más dimensiones.

En la siguiente figura se puede observar la tabla de hechos con sus respectivas dimensiones, y estas a su vez las conforman otras dimensiones (Dimensión 2a, Dimensión 3a, según Fig. 13) de forma jerárquica:



### 3.1.3.2.3 Diseño de Modelo de Datos

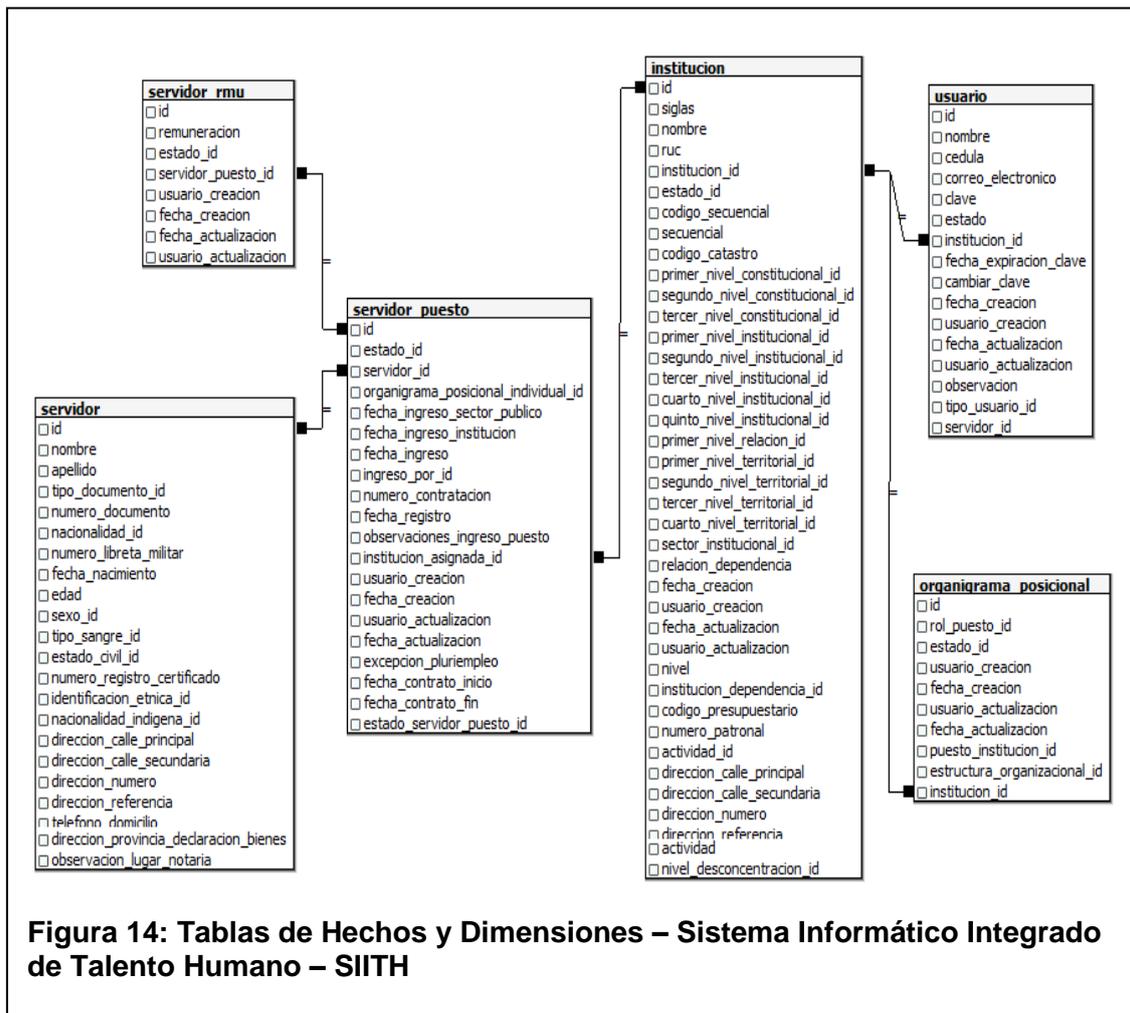
En base a los modelos de datos descritos anteriormente, a continuación se representan los modelos aplicados al Ministerio del Trabajo – MDT de cada flujo de datos que soportan la generación de los reportes e indicadores. Con estos modelos se pretende conocer la relación entre cada una de las tablas para el flujo de datos.

### 3.1.3.2.3.1 Modelo de Datos – Reportes

Para la generación de reportes se determina el sistema y la base de datos fuente para la extracción de datos, luego se establecen las dimensiones para la generación de la tabla de hechos que corresponde al flujo de los datos.

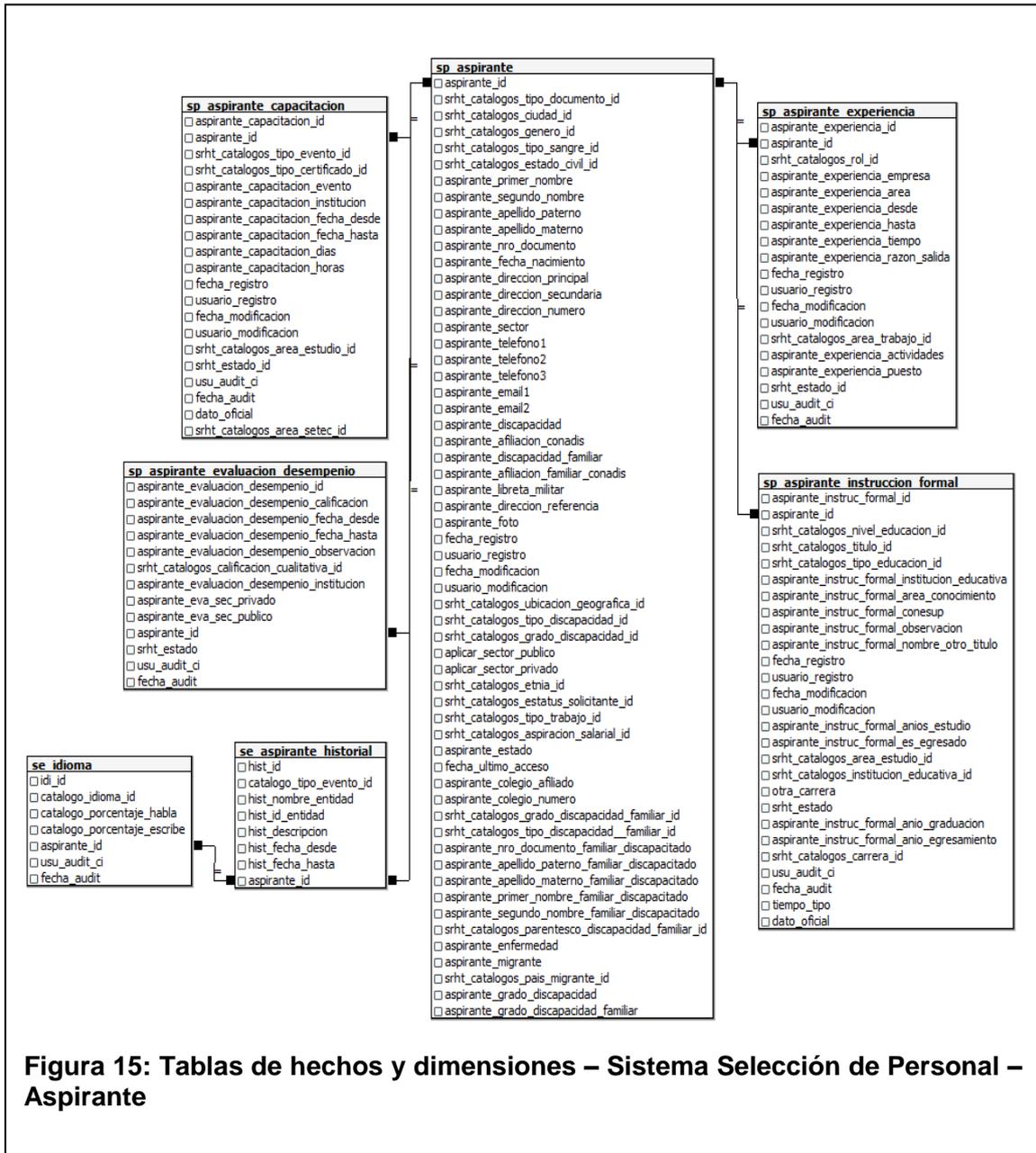
**Sistema:** SIITH – Sistema Informático Integrado de Talento Humano

**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la Tabla de Hechos “Institución” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



**Sistema: Selección de Personal - Aspirante**

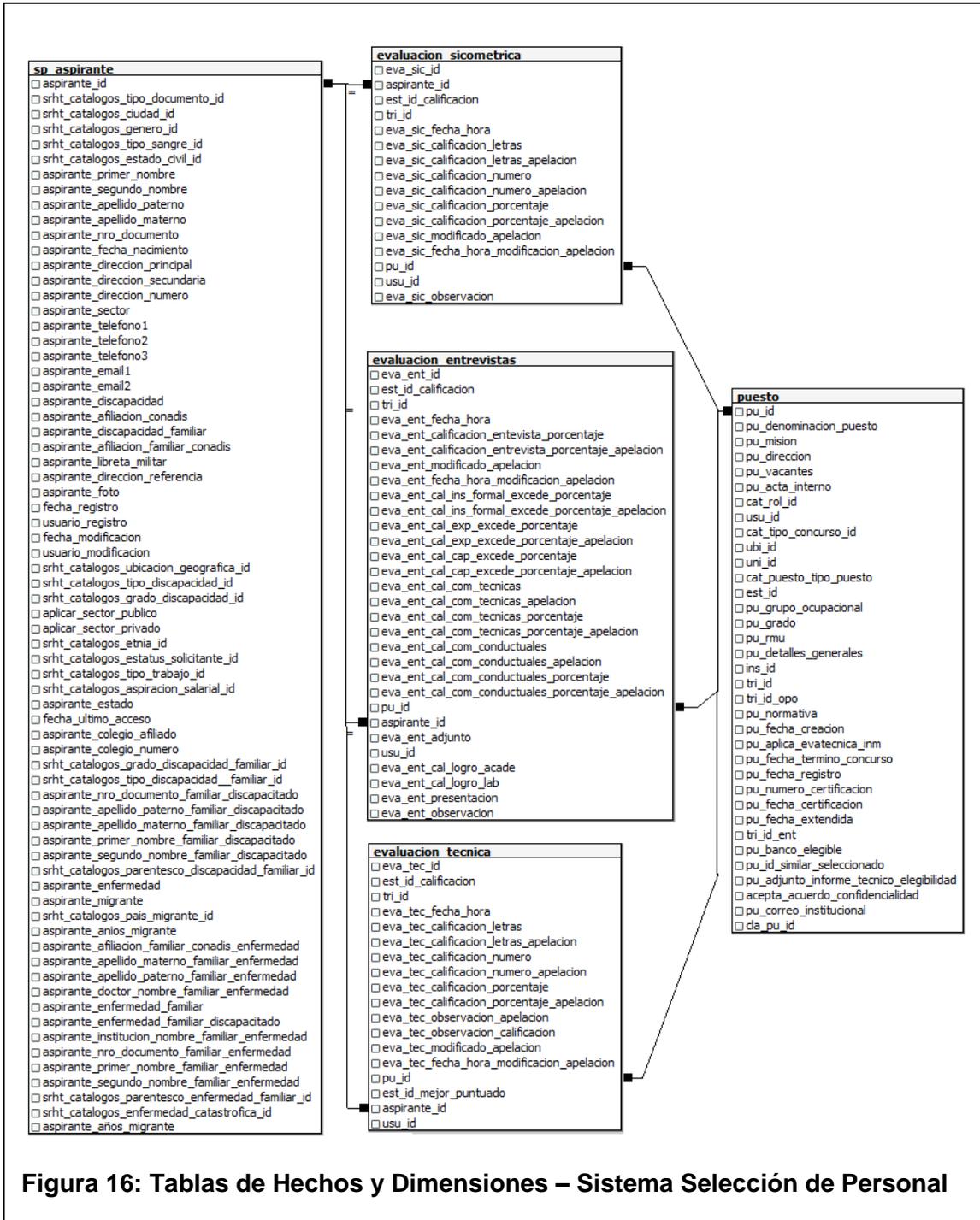
**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la Tabla de Hechos “sp\_aspirante” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



**Figura 15: Tablas de hechos y dimensiones – Sistema Selección de Personal – Aspirante**

**Sistema: Selección de Personal**

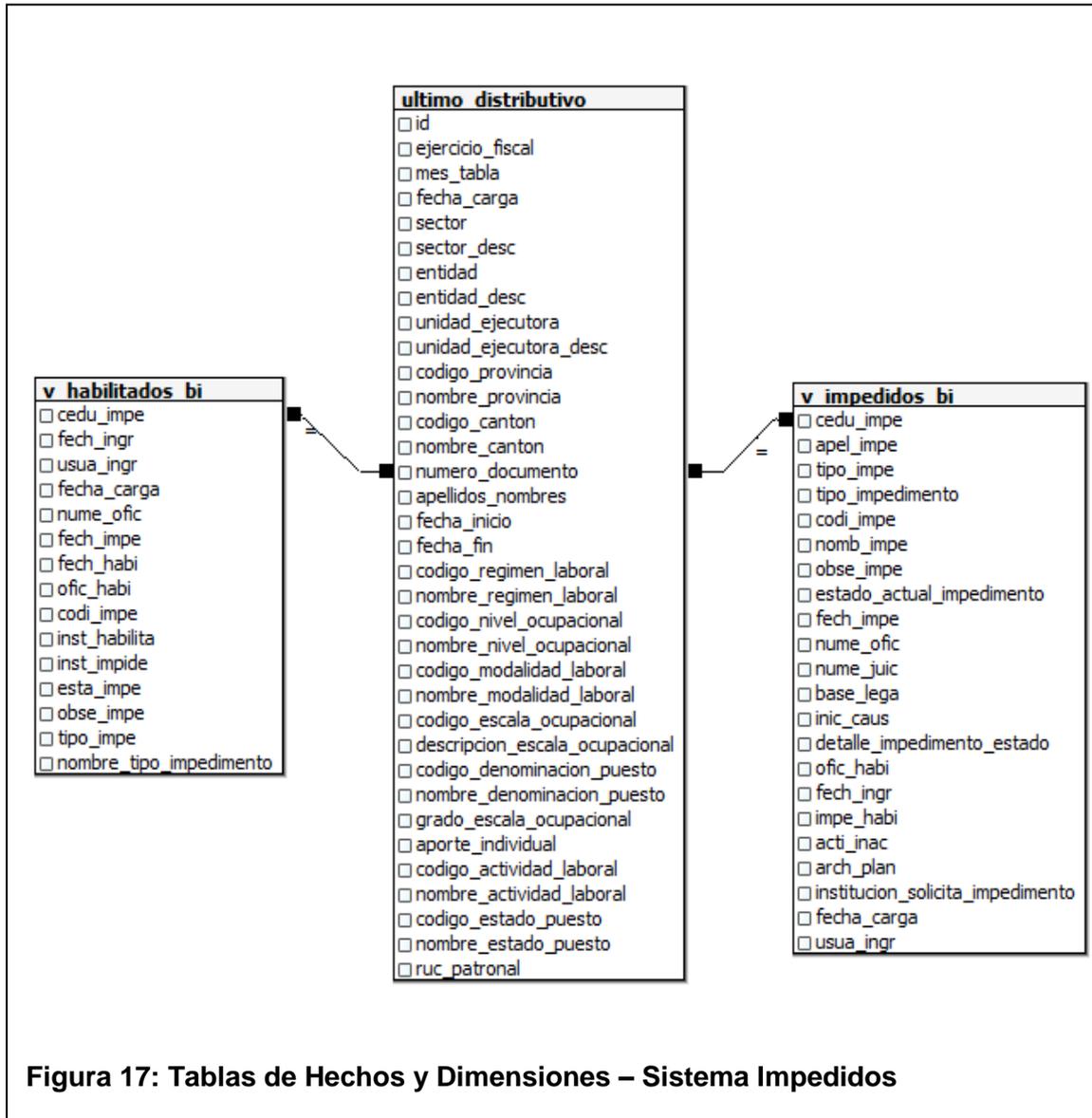
**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la Tabla de Hechos “**puesto**” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



**Figura 16: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema Selección de Personal**

## Sistema: Impedidos

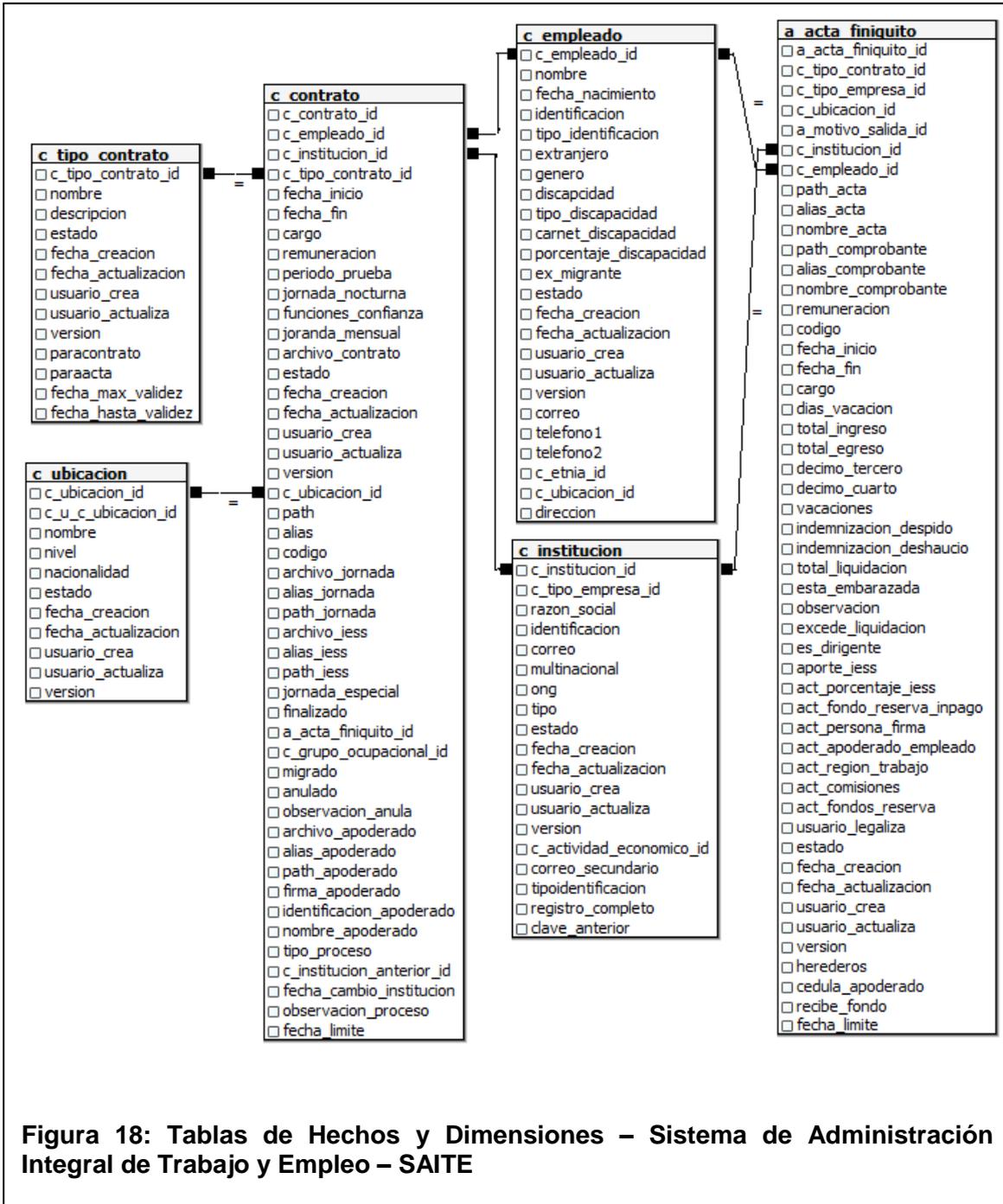
**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la Tabla de Hechos “**último\_distributivo**” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



**Figura 17: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema Impedidos**

**Sistema:** Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo - SAITE

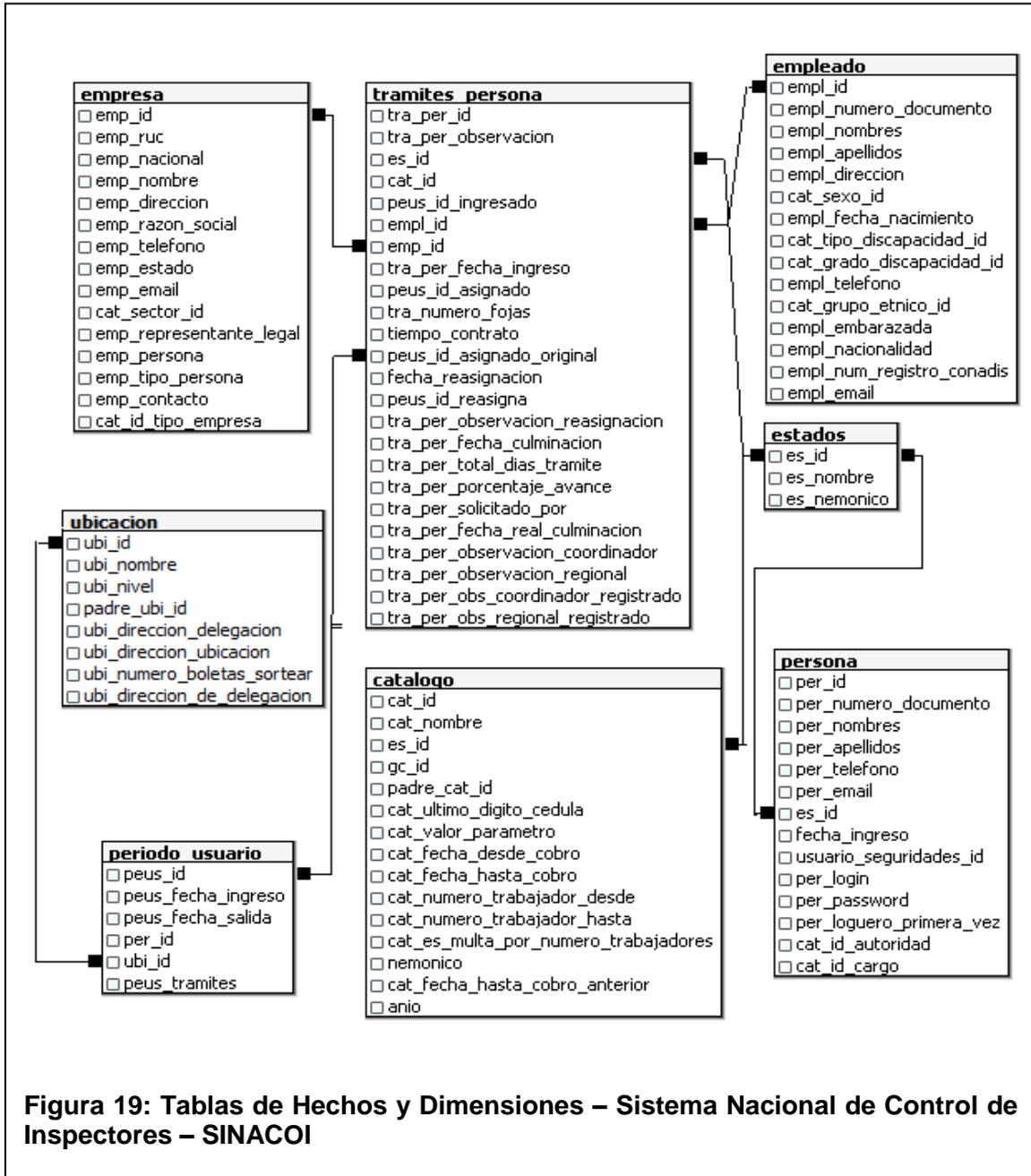
**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la Tabla de Hechos “c\_employed” y “c\_institucion” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



**Figura 18: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo – SAITE**

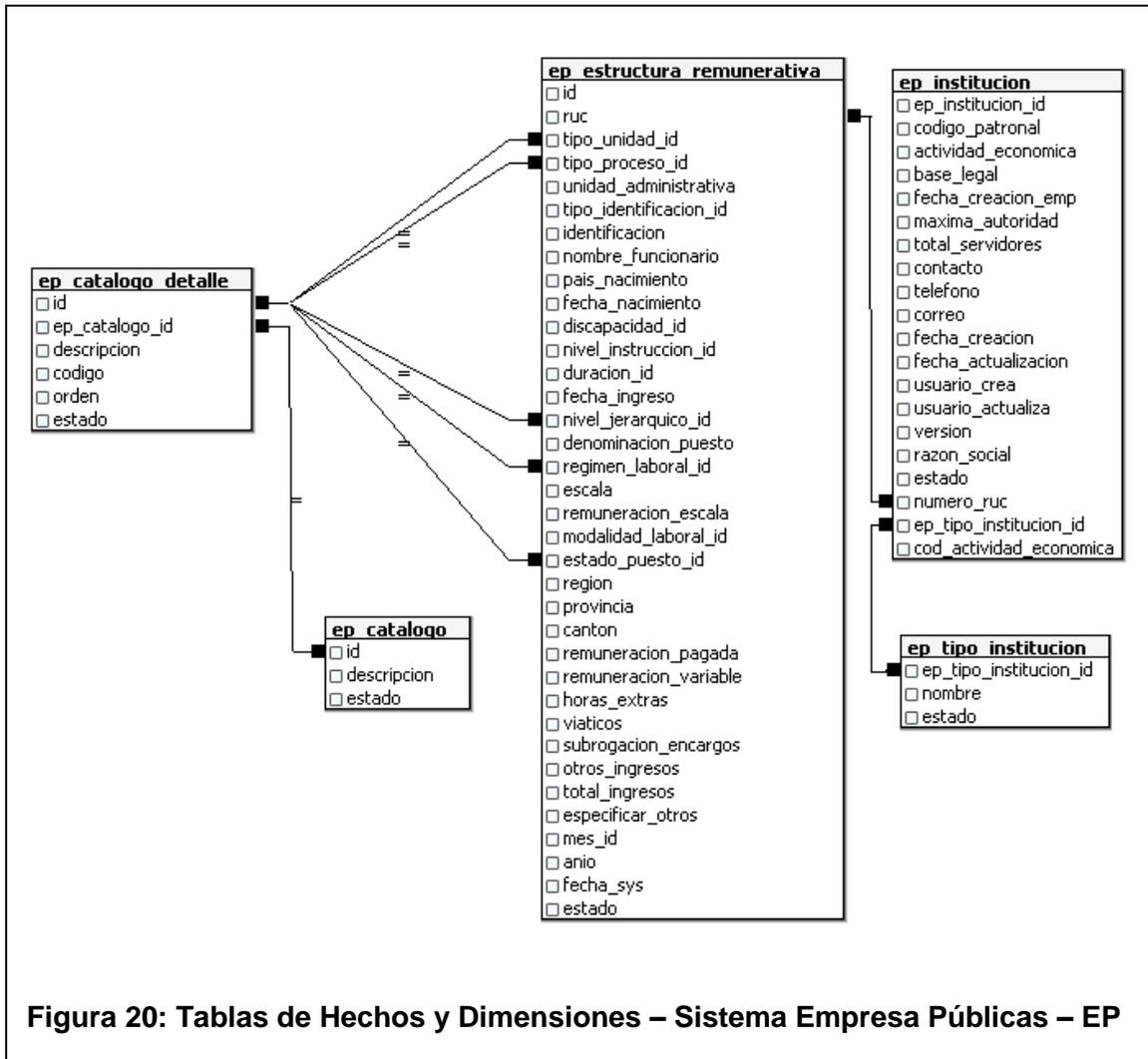
**Sistema:** Sistema Nacional de Control de Inspectores - SINACOI

**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la Tabla de Hechos “tramites\_persona” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



**Sistema:** Empresas Públicas - EP

**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la Tabla de Hechos “ep\_estructura\_remunerativa” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



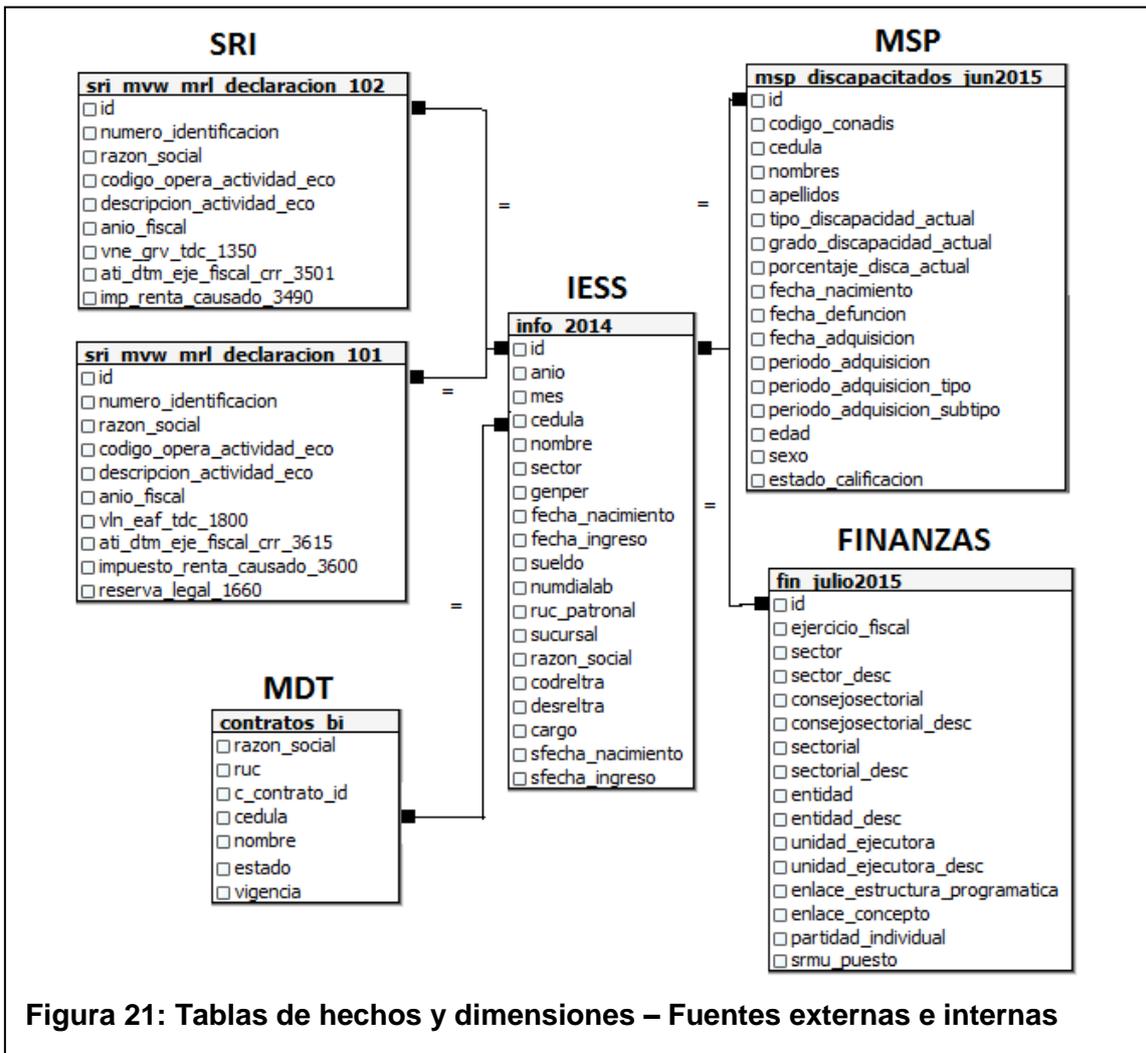
**Figura 20: Tablas de Hechos y Dimensiones – Sistema Empresa Públicas – EP**

### 3.1.3.2.3.2 Modelo de Datos – Indicadores

Una vez que se ha determinado que indicadores se presentarán (Fase 1: Análisis – Definición de requerimientos de negocio), a continuación se representan los modelos de datos que abarcan a todos los indicadores señalados. Estos modelos también soportan el desarrollo de nuevos indicadores.

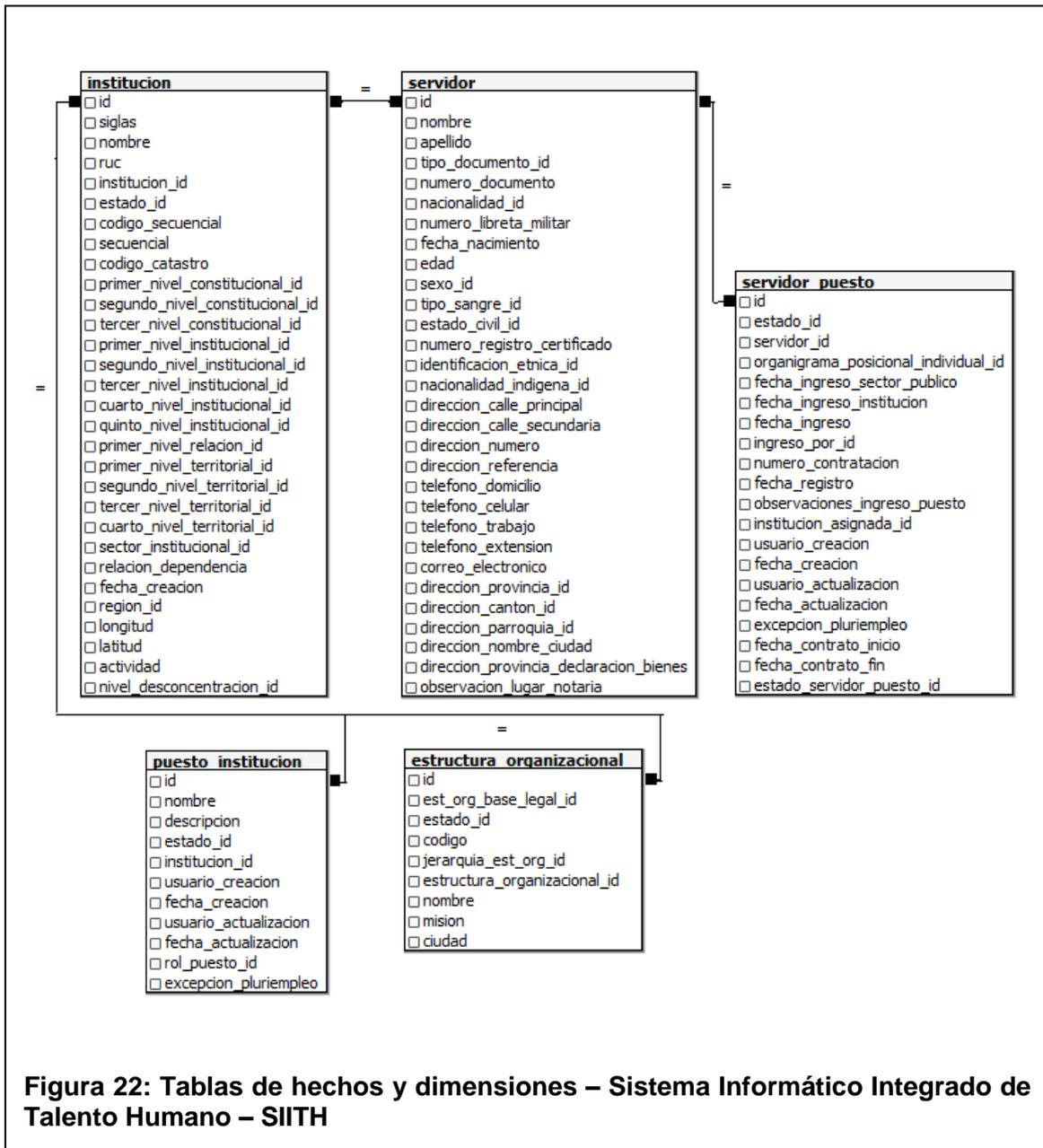
**Fuente:** Bases de datos externas (instituciones públicas) y del MDT

**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la tabla de hechos “**IESS**” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



**Sistema:** Sistema Informático Integrado de Talento Humano - SIITH

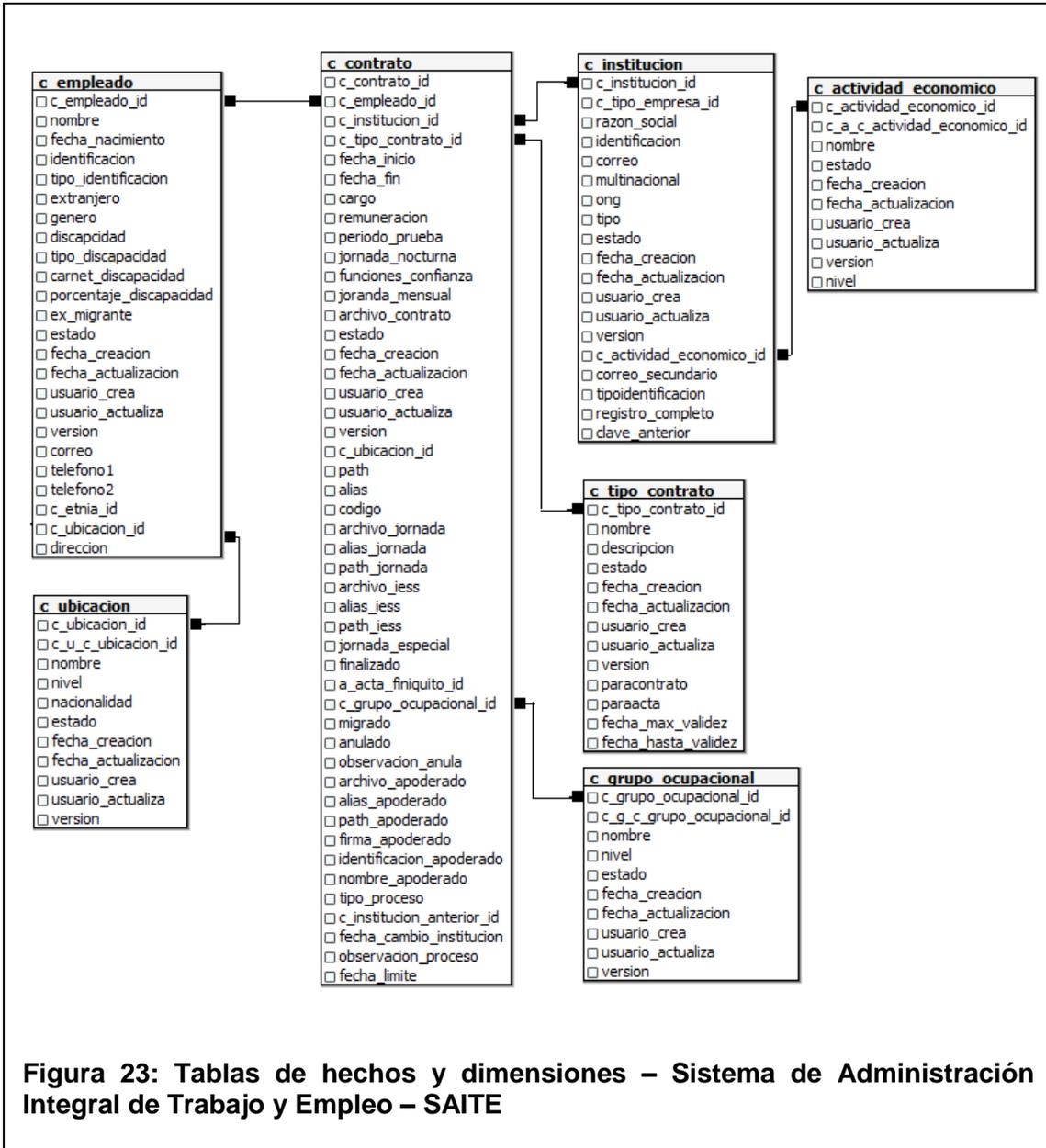
**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la tabla de hechos “servidor” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



**Figura 22: Tablas de hechos y dimensiones – Sistema Informático Integrado de Talento Humano – SIITH**

**Sistema:** Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo - SAITE

**Modelo de Datos:** La siguiente figura representa la tabla de hechos “c\_contrato” con sus respectivas dimensiones, las cuales están unidas mediante un identificador (ID).



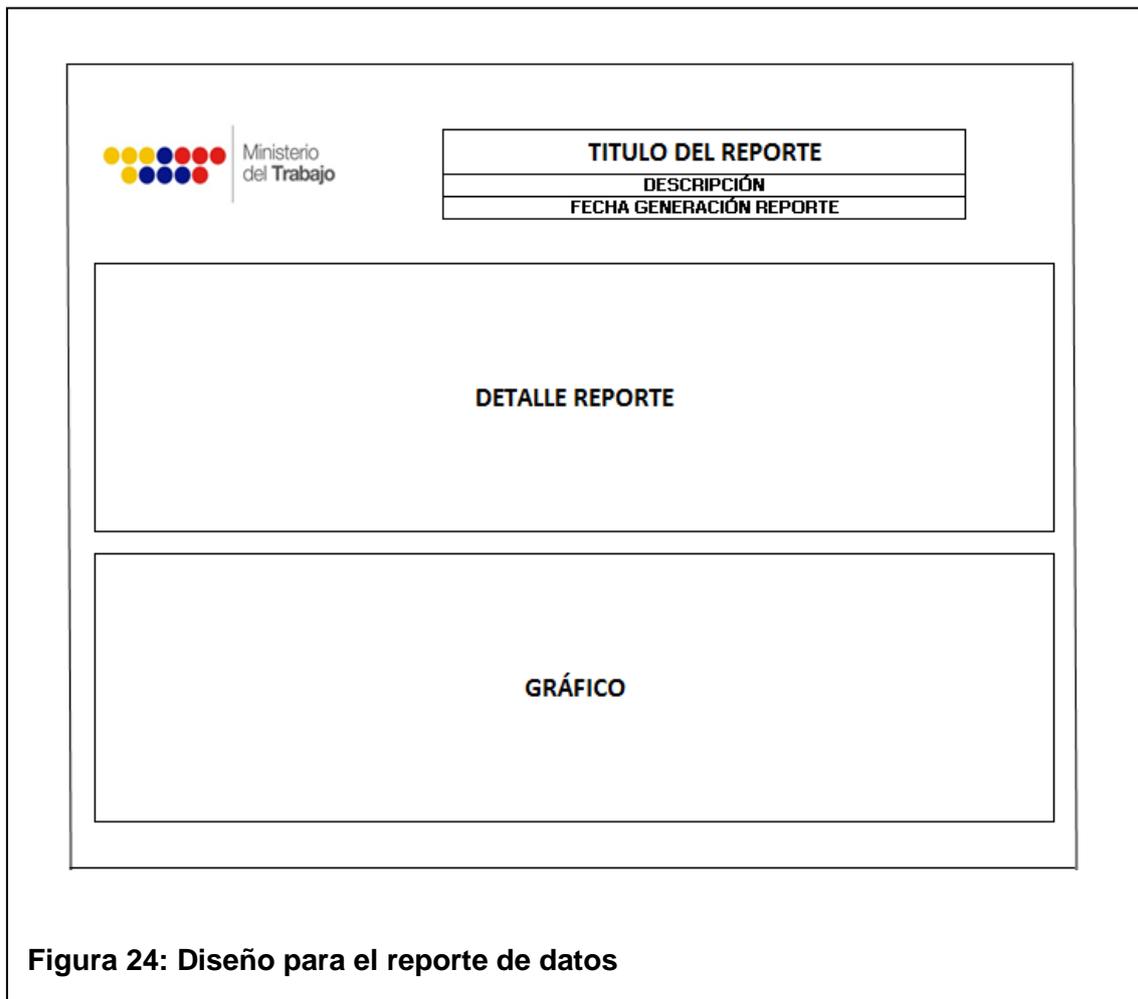
**Figura 23: Tablas de hechos y dimensiones – Sistema de Administración Integral de Trabajo y Empleo – SAITE**

### 3.1.3.2.4 Diseño de Reportes

A continuación se presentan los diseños que servirán para consumir la información mediante los reportes de datos e indicadores establecidos.

#### 3.1.3.2.4.1 Reporte de datos

La siguiente imagen describe la información que presentan los reportes, estos incluyen en la parte superior el logo del MDT, el título, una descripción general, y la fecha con la cual fue generado el reporte. En la parte central se muestra el detalle con toda la información, y por último en la parte inferior un gráfico como resumen.



### 3.1.3.2.4.2 Reporte de Indicadores

La siguiente figura describe, en la parte superior, el nombre del indicador y la fecha con la cual fue generado, y en la parte central el detalle de los indicadores respecto a la fuente de datos utilizada.



### 3.1.3.2.5 Análisis de Impacto

Esta fase corresponde al proceso de Recolección de Información, la misma que servirá para presentar los resultados de una forma más amigable y de fácil acceso, lo que facilitará la toma de decisiones, para esto se determinó que es indispensable trabajar activamente con los usuarios que conocen a profundidad

los procesos de cada Unidad Administrativa, ya que ellos saben cuáles deben ser los resultados que se desean obtener, alimentando de esta forma los depósitos de datos, logrando una madurez adecuada con el objetivo de que la información se adapte a las situaciones cambiantes de la Institución.

Una vez implementado el Data Warehouse - DWH, los procesos de apoyo a la toma de decisiones serán automatizados, disponiendo de información correcta y oportuna, reduciendo tiempos e incoherencias en los datos, además los usuarios tendrán una base sustentable para justificar la información recibida en caso de requerirla.

El DWH integra varias fuentes de datos de diferentes sistemas manejados por varias áreas de la Institución y fuentes externas, esto logra en un corto periodo de tiempo centralizar la información, la misma que será común para todos los usuarios, lo cual posibilita que las diferentes áreas compartan los mismos datos, permitiendo un mayor entendimiento, confianza, comunicación y cooperación entre las distintas áreas.

El DWH introduce nuevos conceptos, lo cual requiere aprender nuevas técnicas, herramientas, métodos, destrezas y formas de trabajar, lo cual logra un impacto positivo sobre los procesos de toma de decisiones. Una vez que los usuarios tienen acceso a información de mejor calidad, la Institución puede lograr aprovechar el gran potencial de todos los recursos de información, como por ejemplo las bases de datos de los sistemas para el registro y control de los empleados del sector público y privado.

#### **3.1.4 Fase 3: Procesamiento de Datos**

Esta fase nos permite procesar todos los datos que se obtienen desde las diferentes fuentes, en base a la información que se requiere presentar. Estos

datos son alojados en los DM y en el DWH que consolida toda la información, y son parte de la presente propuesta.

### 3.1.4.1 Arquitectura del Modelo de Presentación de Datos

La Figura 26, describe la arquitectura propuesta para la presentación de datos, la cual inicia identificando las fuentes de datos internas y externas, para luego mediante procesos ETL alimentar el DWH. Posteriormente ejecuta procesos ETL para subsecuentemente crear el DM. Esta información es consumida y procesada por los aplicativos, para luego ser presentada al usuario final.

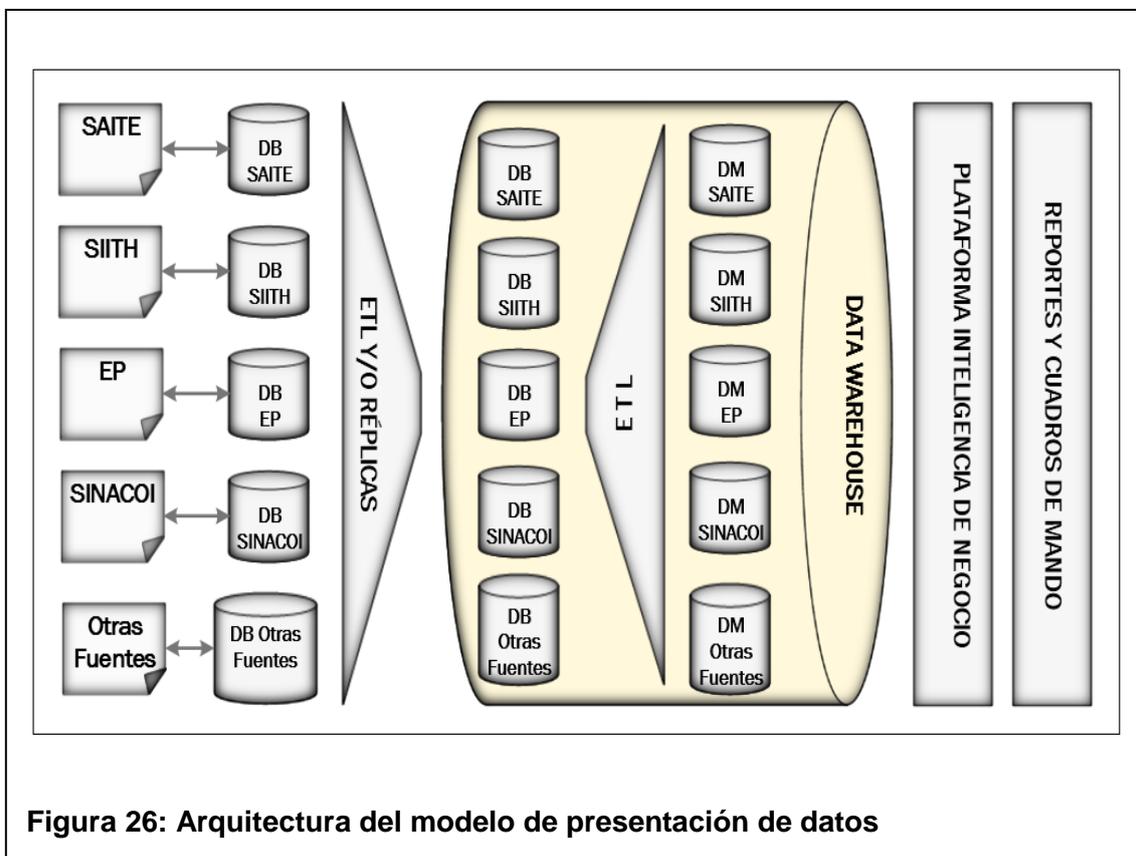


Figura 26: Arquitectura del modelo de presentación de datos

### 3.1.4.2 Determinación de la Herramienta de Software Libre

El término Software Libre se refiere a cuatro criterios fundamentales: (<http://www.gnu.org/>, 2001)

- ✓ **libertad 0:** libertad de ejecutar el programa como se desea
- ✓ **libertad 1:** libertad de estudiar cómo funciona el programa
- ✓ **libertad 2:** libertad de redistribuir copias para colaboración
- ✓ **libertad 3:** libertad de distribuir copias mejoradas a terceros

Todos estos criterios son los que hacen especial y único a este tipo de Software.

En base a lo señalado, y al Decreto Ejecutivo Nro. 1014 emitido el 10 de Abril de 2008 por la Secretaría Nacional de la Administración Pública – (SNAP - <http://www.administracionpublica.gob.ec/software-libre/>), mediante el cual se dispone el uso de Software Libre en los sistemas y equipamientos informáticos de la Administración Pública de Ecuador, y como parte de la propuesta metodológica, a continuación se presenta un análisis de tres de las herramientas referentes que se basan en Software Libre y se utilizan para una solución de Inteligencia de Negocios:

**Tabla 8: Comparativo entre herramientas basadas en Software Libre para Inteligencia de Negocios**

	<b>HERRAMIENTAS BASADAS EN SOFTWARE LIBRE</b>		
	<b><u>BIRT</u></b>	<b><u>JASPERSOFT</u></b>	<b><u>PENTAHO</u></b>
Sitio Web	<a href="http://eclipse.org/birt">eclipse.org/birt</a>	<a href="http://community.jaspersoft.com">community.jaspersoft.com</a>	<a href="http://community.pentaho.com/">http://community.pentaho.com/</a>
Licencia	Eclipse Public License (EPL)	JasperReports Lib LGPL JasperSoft Studio EPL	Pentaho LGPL
Diseño de reportes	BIRT Report Designer	JasperSoft iReport	Pentaho Report Designer
Diseño de ETL (extraer, transformar y cargar datos)	✗	JasperSoft ETL	Pentaho Data Integration
Publicación reportes	Birt IServer	JasperSoft Server	Pentaho Business Analytics Platform
Dashboard	✗	✗ (Solo en la versión pagada)	✓
Big Data	✗	Hadoop	Hadoop
Data Mining	✗	✗	Weka
Plataforma	Windows, Linux, Mac OS X	Windows, Linux, Mac OS X	Windows, Linux, Mac OS X
Ciente Java	✓	✓	✓

**DISEÑO DE REPORTES**

Componentes comunes de diseño, editor de informes, gama de colores vista de esquema de estructura, vista previa, generador de gráficos, editor de consultas	✓	✓	✓
Hipervínculos dentro del informe	✓	✓	✓
Soporta múltiples fuentes de datos	✓	✗	✓

**FUENTE DE DATOS**

CSV	✓	✓	✓
Excel	✓	✓	✓
Adaptador personalizado	✓	✓	✓
Integración propia de datos	✗	✗	✓
Integración propia de meta datos	✗	✗	✓
Servicios Web	✓	✓	✓
Controladores JDBC	Genérico	PostgreSQL (+23 controladores)	PostgreSQL (+49 controladores)
Diseño de consultas	✓	✓	✓
Diseño gráfico de consultas	✓	✓	✓
Tipo de consultas (Script)	JavaScript	JavaScript	JavaScript

**PARAMETRIZACIÓN**

Calendario selector de fecha para los parámetros de tipo fecha	✓	✓	✓
Puede especificar los valores predeterminados	✓	✓	✓
Desplegable cuadros de lista	✓	✓	✓
Botones de radio	✓	✓	✓
Cuadros combinados	✓	✓	✓

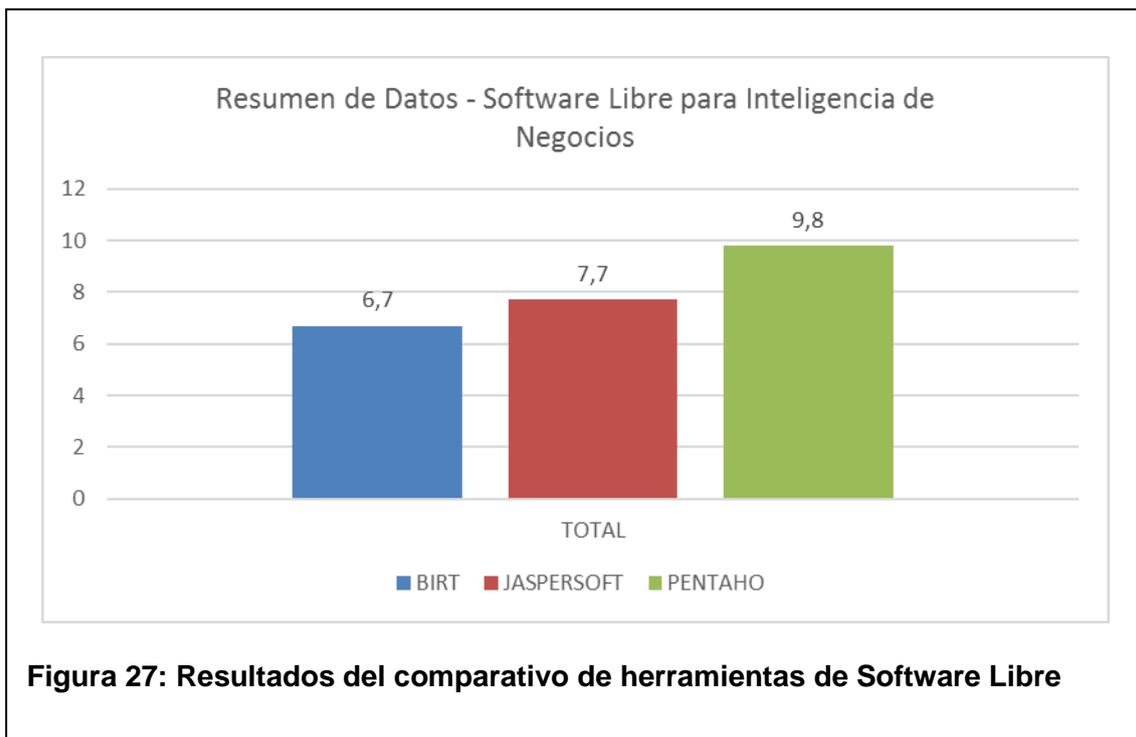
<b>GRÁFICAS</b>	<b>HERRAMIENTAS BASADAS EN SOFTWARE LIBRE</b>		
	<b>BIRT</b>	<b>JASPERSOFT</b>	<b>PENTAHO</b>
Asistente para gráficos	✓	✓	✓
Tipos de gráficos comunes: 2D, 3D, Multi-circulares, de barras, Bar XY , línea del área de XY, de la zona XY, áreas apiladas, línea de barra, burbuja, gráfico de dispersión	✓	✓	✓
Gráfico de anillo	✓	✗	✓
Cascada	✗	✗	✓
Zona de paso	✗	✗	✓
Paso	✗	✗	✓
Termómetro	✗	✓	✓
Escala	✗	✓	✓
Diferencia	✓	✗	✓
Gantt	✓	✓	✗
<b>RESUMEN DE DATOS</b>			
<b>Agregados comunes</b>			
Porcentaje del total	✗	✗	✓
Promedio	✓	✓	✓
Contar	✓	✓	✓
Contar por página	✓	✓	✓
Suma	✓	✓	✓
Mínimo	✓	✗	✓
Máximo	✓	✗	✓
Suma Cociente	✗	✗	✓
Suma Cociente Porcentaje	✗	✗	✓
Cálculo	✗	✗	✓
Suma de Página	✗	✗	✓
Suma (en marcha)	✓	✓	✓
Contador de grupo (en marcha)	✓	✗	✓
Recuento diferente (en marcha)	✓	✗	✓
Promedio (en marcha)	✗	✗	✓
Mínima (en marcha)	✗	✗	✓
Máximo (en marcha)	✗	✗	✓
Agregados definidos por el usuario	✓	✓	✓
<b>FORMATO DE SALIDA</b>			
Pdf, Excel, Xml, Csv, Power Point, OpenOffice	✓	✓	✓

En base a este análisis, la siguiente tabla y figura resumen la funcionalidad de las herramientas, donde el valor de 0 indica que no cumple, entre 0 y 1 significa que cumple de forma parcial, y 1 es que cumple con lo requerido para la presente solución:

**Tabla 9: Resumen de la funcionalidad de las herramientas de Software Libre**

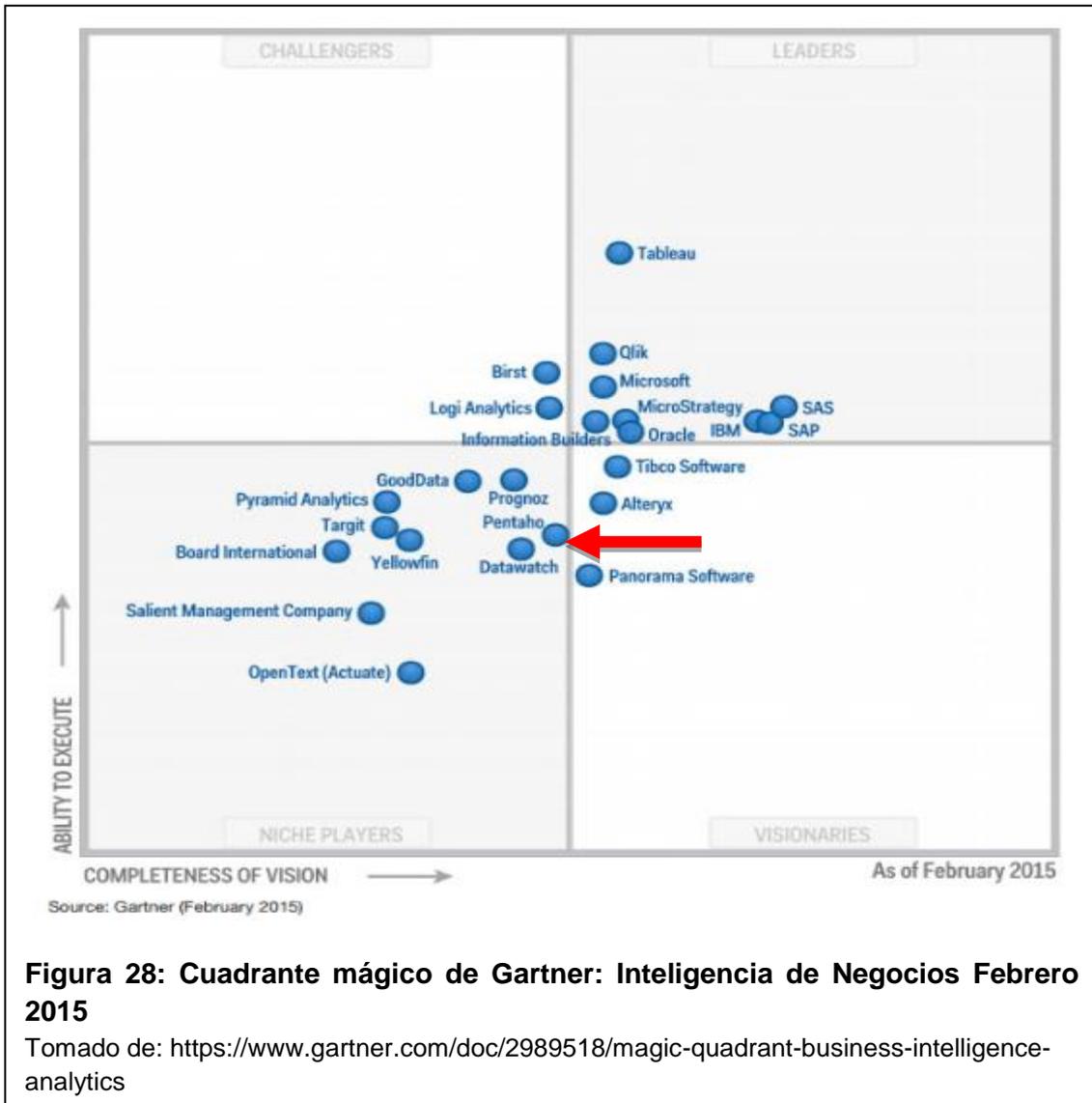
		HERRAMIENTAS - SOFTWARE LIBRE		
		BIRT	JASPERSOFT	PENTAHO
FUNCIONALIDAD	Plataforma	1	1	1
	Herramientas ETL	0	1	1
	Diseño de reportes	1	1	1
	Publicación de reportes	1	1	1
	Dashboard	0	0	1
	Fuente de datos	0,7	0,7	1
	Parametrización	1	1	1
	Gráficas	0,5	0,5	0,8
	Resumen de datos	0,5	0,5	1
	Formato de salida	1	1	1
	<b>TOTAL</b>	<b>6,7</b>	<b>7,7</b>	<b>9,8</b>

La siguiente figura muestra el resumen de la sumatoria de los datos de acuerdo a la funcionalidad de cada herramienta analizada.



**Figura 27: Resultados del comparativo de herramientas de Software Libre**

El análisis realizado lo confirma el resultado publicado por la empresa Gartner, que es una firma de consultoría e investigación en el mercado de las nuevas Tecnologías de la Información, y representa de forma gráfica la situación del mercado de un producto tecnológico en un momento determinado, la cual señala en el informe respecto a las plataformas de Inteligencia de Negocios correspondiente al mes de febrero del año 2015, que la plataforma de **Pentaho** se ubica como “Niche Players”, esto significa que se la considera como nueva incorporación, que es un actor prometedor a futuro, y que desarrollan soluciones innovadoras. La mayoría de las plataformas que también constan en la siguiente figura, son Software propietario y no se basan en Software Libre.



**Figura 28: Cuadrante mágico de Gartner: Inteligencia de Negocios Febrero 2015**

Tomado de: <https://www.gartner.com/doc/2989518/magic-quadrant-business-intelligence-analytics>

Luego del análisis realizado, el cual está fundamentado en información de cada una de las herramientas, se evidencia que Pentaho es la mejor opción para ejecutar las reglas de negocio necesarias y procesar los datos para presentar la información de una forma más adecuada y en el momento apropiado.

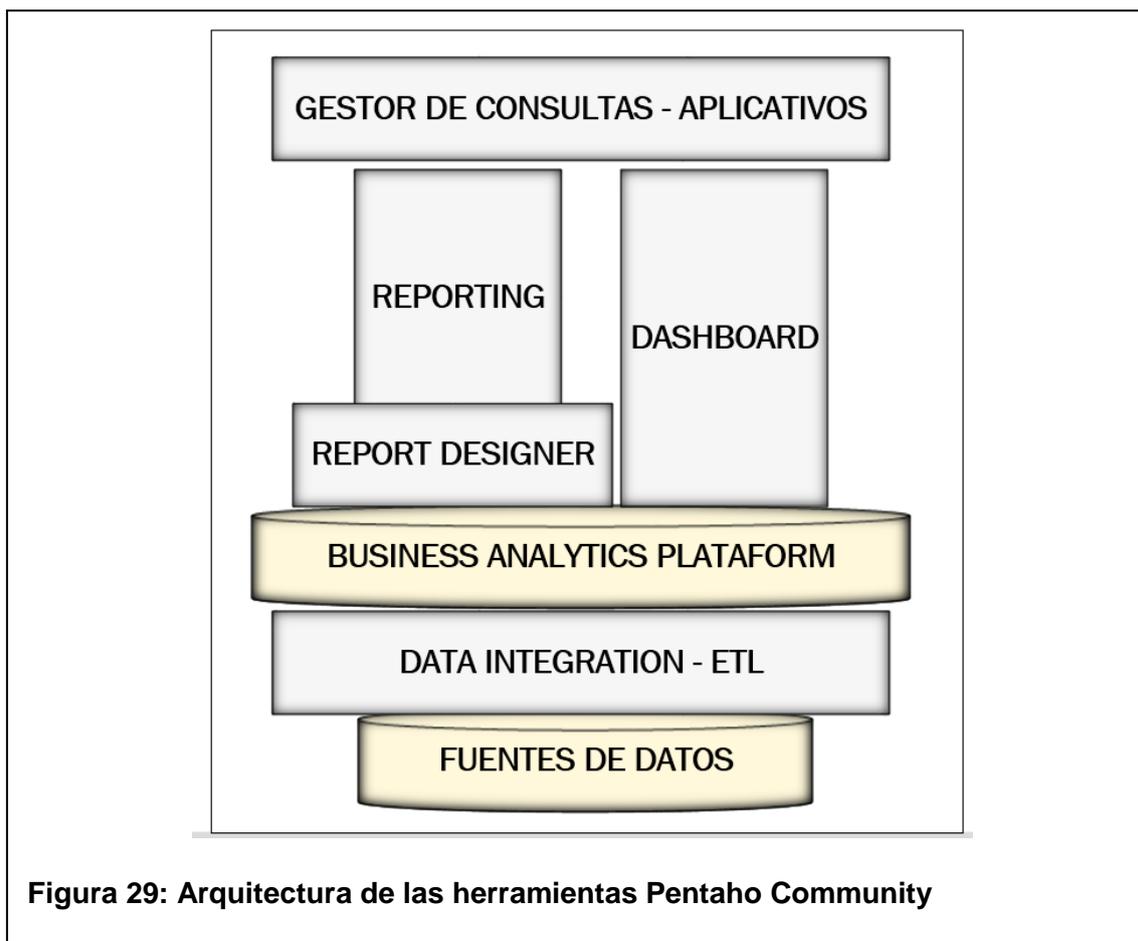
La herramienta Pentaho se compone de varios productos, entre estos: (Pentaho Corporation, 2005 - 2015)

- ✓ **Report Designer** – Herramienta avanzada para el diseño de informes, bastante flexible y funcional.
- ✓ **Business Analytics Platform** – Plataforma de Inteligencia de Negocios que presenta un enfoque moderno, simplificado e interactivo. Permite acceder, descubrir y mezclar diferentes tipos y tamaño de datos. Cuenta con una consola de administración para gestionar las conexiones a las fuentes de datos, crear usuarios, crear cuadros de mando, además de una interface amigable para el usuario final mediante el acceso a los reportes publicados.
- ✓ **Data Integration** – Herramienta que permite la integración de datos (ETL) desde diferentes fuentes, para su análisis, consolidación y presentación.
- ✓ **Data Mining** - Completo conjunto de herramientas para el aprendizaje automático y minería de datos. Su amplio conjunto de clasificación, regresión, reglas de asociación, y algoritmos de agrupamiento se puede utilizar para ayudar a entender mejor el negocio y también ser aprovechado para mejorar el rendimiento futuro a través de análisis predictivo.
- ✓ **Big Data** - Dentro de la misma plataforma, ésta solución permite convertir grandes cantidades de datos en información relevante para la empresa.

Para el presente proyecto se utilizaron los productos: Report Designer, Business Analytics Platform y Data Integration, de la versión Community de Pentaho (Pentaho Corporation, 2005 - 2015), los cuales permiten utilizar la herramienta con ciertas libertades. Lo señalado no implica limitaciones para la obtención de los resultados planteados. Sin embargo es importante señalar que con la construcción del DWH se puede consumir la información con cualquier herramienta de Inteligencia de Negocios.

### 3.1.4.2.1 Arquitectura de las herramientas Pentaho Community

Como parte de la solución, a continuación se describe la arquitectura que Pentaho Community propone: (Pentaho Corporation, 2005 - 2015)



Como se observa en la Figura 29, a partir de la fuente de datos se pueden realizar conexiones mediante la herramienta ETL para extraer, transformar y cargar estos datos, los cuales se almacenan en un repositorio que es parte de la plataforma de Inteligencia de Negocios, a su vez estos datos son consumidos por la Herramienta de Diseño de Reportes y Dashboards (cuadros de mando) para ser presentados al usuario final.

Esta arquitectura se adapta a las necesidades de la presente propuesta, en razón que a partir de fuentes de datos se pueden utilizar herramientas para el flujo, almacén y presentación de la información acorde a la arquitectura del modelo de presentación de datos. (Ver numeral 3.1.4.1.)

### **3.1.4.3 Propuesta del Diseño e Implementación del Data Warehouse**

#### **3.1.4.3.1 Introducción**

La Gestión de Datos que se almacenan en diferentes formatos, fuentes y tipos se denomina DWH, el cual no es más que un repositorio de datos que una vez conformado proporciona una visión global, común e integrada de los datos de la organización, además puede almacenar datos históricos que podrían generar información de diferentes períodos de tiempo, esto implica que el volumen de datos puede ser muy grande.

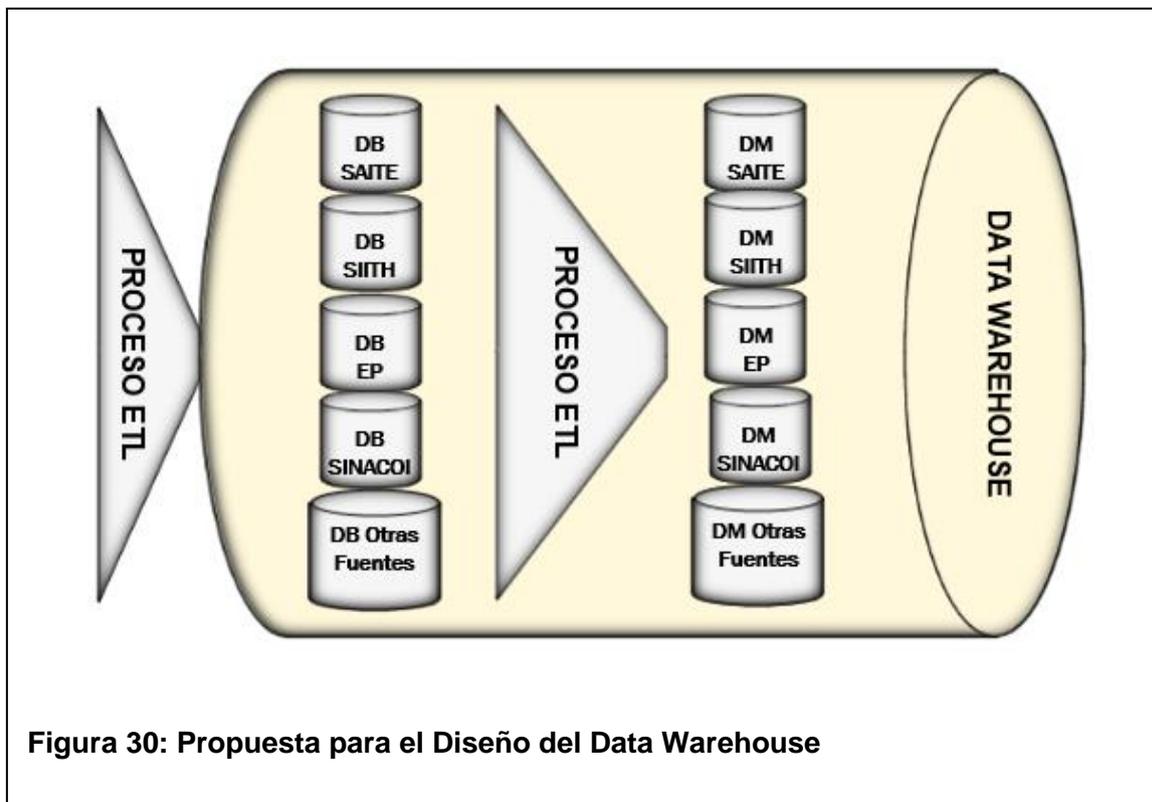
El DWH es una Base de Datos con estructura multidimensional que apoya al proceso de toma de decisiones, entre las principales ventajas tenemos:

- ✓ Transformar datos de la operación de los sistemas en información de apoyo para la toma de decisiones
- ✓ Permite la integración de datos, mediante procesos ETL, desde diferentes fuentes internas o externas
- ✓ Permite analizar información para reacción oportuna a los cambios del mercado

- ✓ Ayuda en el procesamiento de datos eliminando otros datos que no son necesarios para la obtención de resultados
- ✓ Facilita la entrega de datos de una manera correcta, oportuna, consistente y accesible
- ✓ Logra un impacto relevante respecto a los procesos de toma de decisiones

### 3.1.4.3.2 Propuesta para el Diseño del Data Warehouse

A continuación se detalla el diseño del Data Warehouse propuesto para el Ministerio del Trabajo:



**Figura 30: Propuesta para el Diseño del Data Warehouse**

La Figura 30 describe la propuesta del diseño del DWH aplicado al MDT, el cual inicia (izquierda) con la representación de varios de los sistemas que se utiliza en el Ministerio (SAITE, SIITH, EP, SINACOI y Otras Fuentes); los cuales, dentro de su estructura, utilizan la Base de Datos PostgreSQL para las transacciones correspondientes y almacenamiento de la información. Los datos

son extraídos mediante procesos ETL, lo cual alimenta el DWH, y es ahí donde se crean los DM en base a nuevos procesos ETL y a los datos que se requieren para la generación de la información mediante la plataforma de Inteligencia de Negocios, y posterior presentación a los usuarios finales con la generación de reportes y cuadros de mando.

#### **3.1.4.3.3 Propuesta para la Implementación del Data Warehouse**

La propuesta para la implementación del DWH en el MDT está basada en el diseño descrito en el punto anterior (3.1.4.3.2). A continuación se detallan los componentes con los cuales se puede implementar el DWH:

Base de Datos: **PostgreSQL**

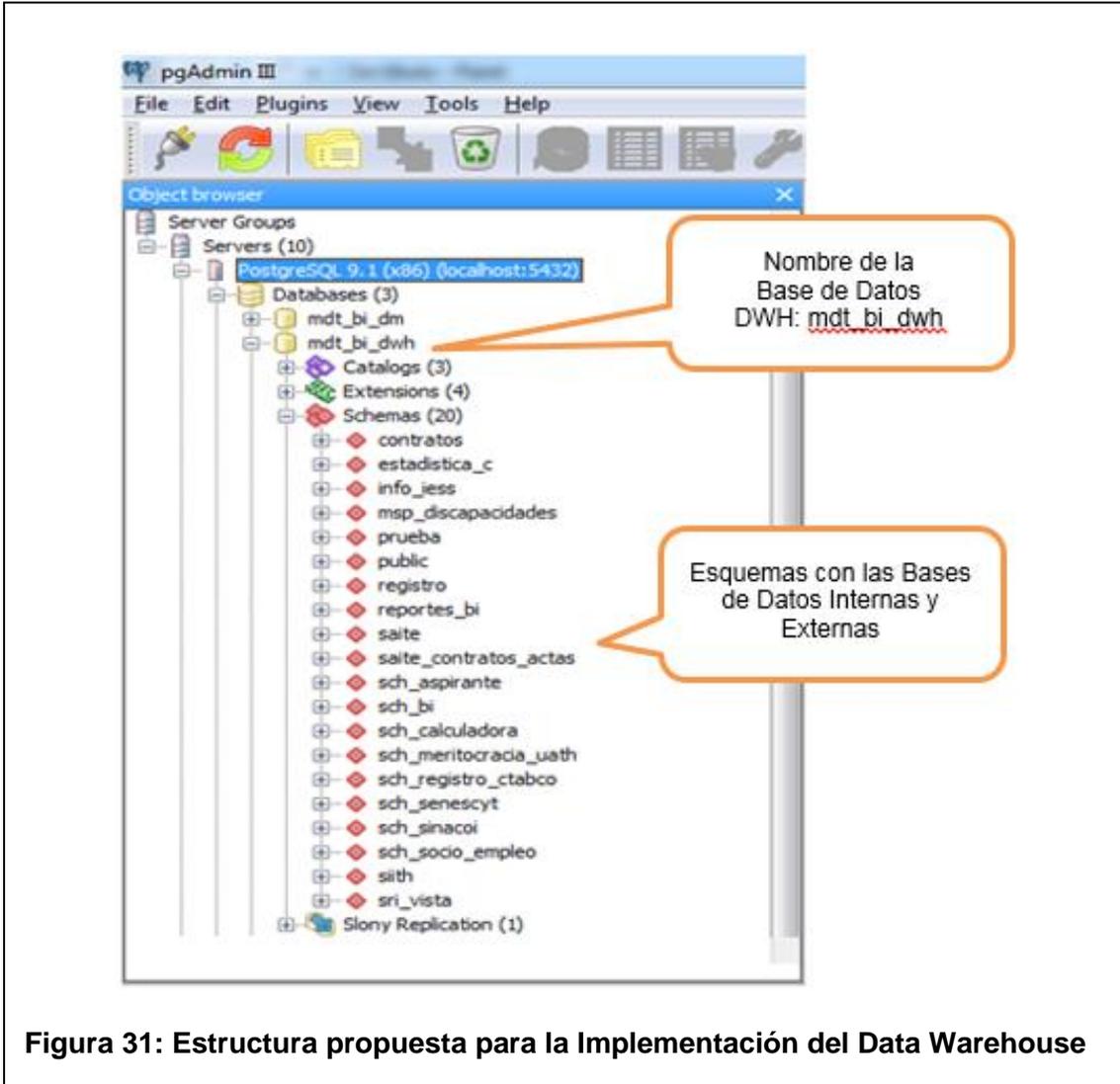
Servidor de Base de Datos: **mdt\_bi**

Nombre de la Base de Datos para Aplicativos (réplicas & ETL): **mdt\_bi\_dm**

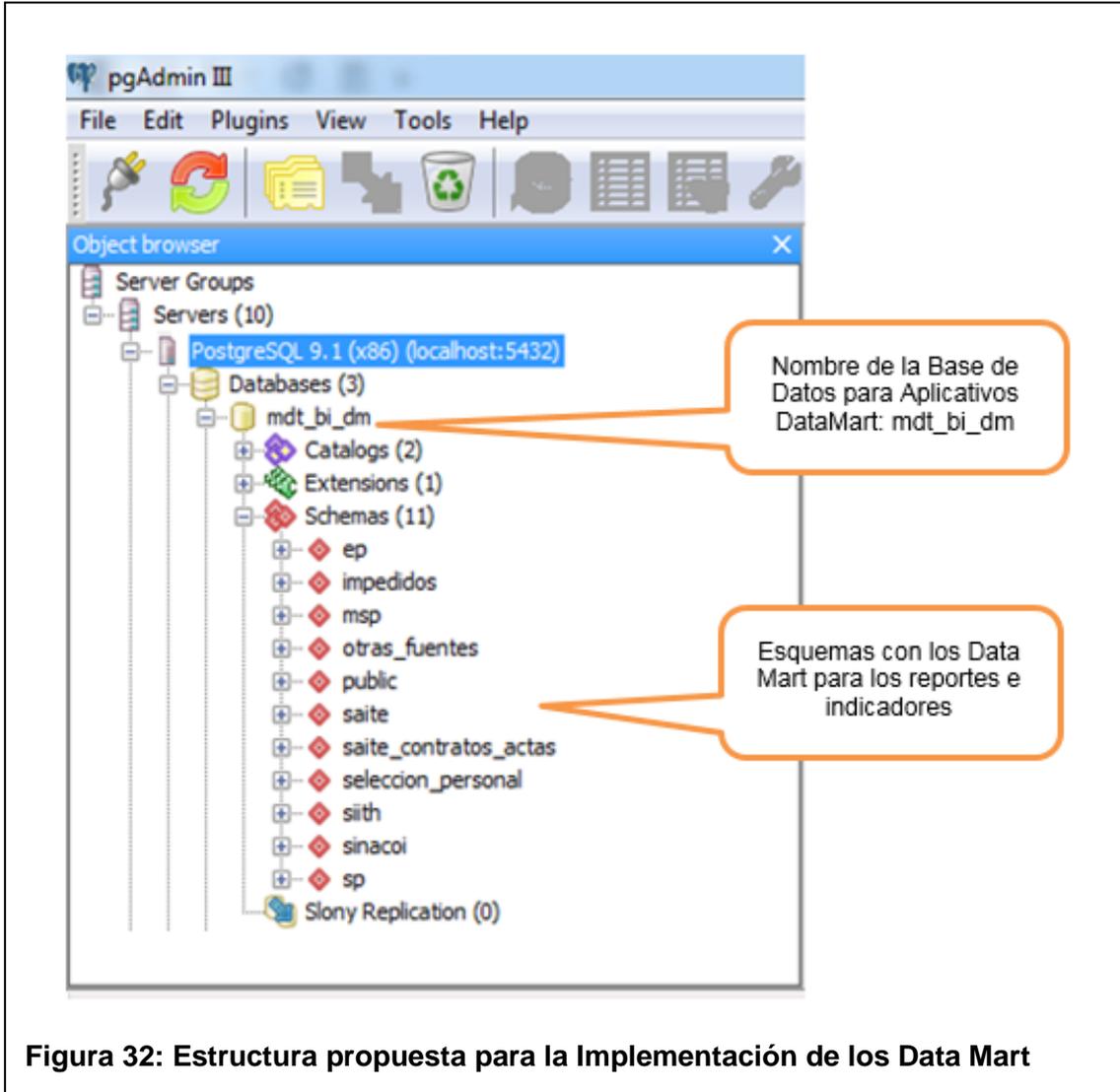
Nombre de la Base de Datos para el DWH: **mdt\_bi\_dwh**

Detalle de las Fuentes de Datos para los Data Mart (Ref. numeral 3.1.4.1):  
**SAITE, SIITH, EP, SINACOI, Otras Fuentes.**

A continuación se describe el esquema con el cual se puede crear una estructura que conforma el repositorio, en donde constan las Bases de Datos que servirán para consumir la información. La siguiente figura muestra el DWH, el cual está conformado por todas las Bases de Datos de los sistemas del Ministerio del Trabajo descritos en la Figura 26, y que son parte de la presente propuesta.



La siguiente figura muestra los DM creados en base a las necesidades consideradas, y a la arquitectura para la extracción, procesamiento y presentación de la información, que de igual forma es parte de la propuesta para manejo de la información.

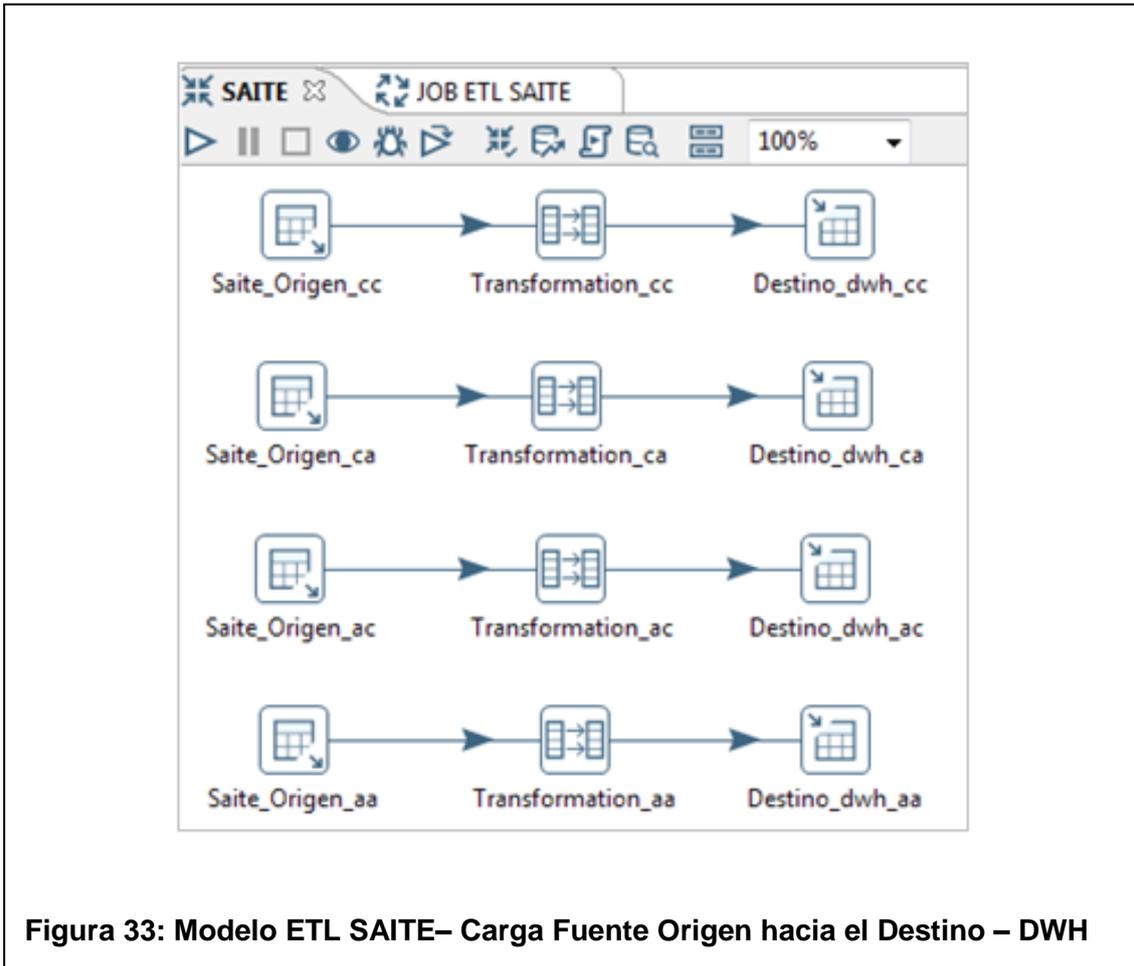


#### 3.1.4.4 Desarrollo de un Modelo ETL

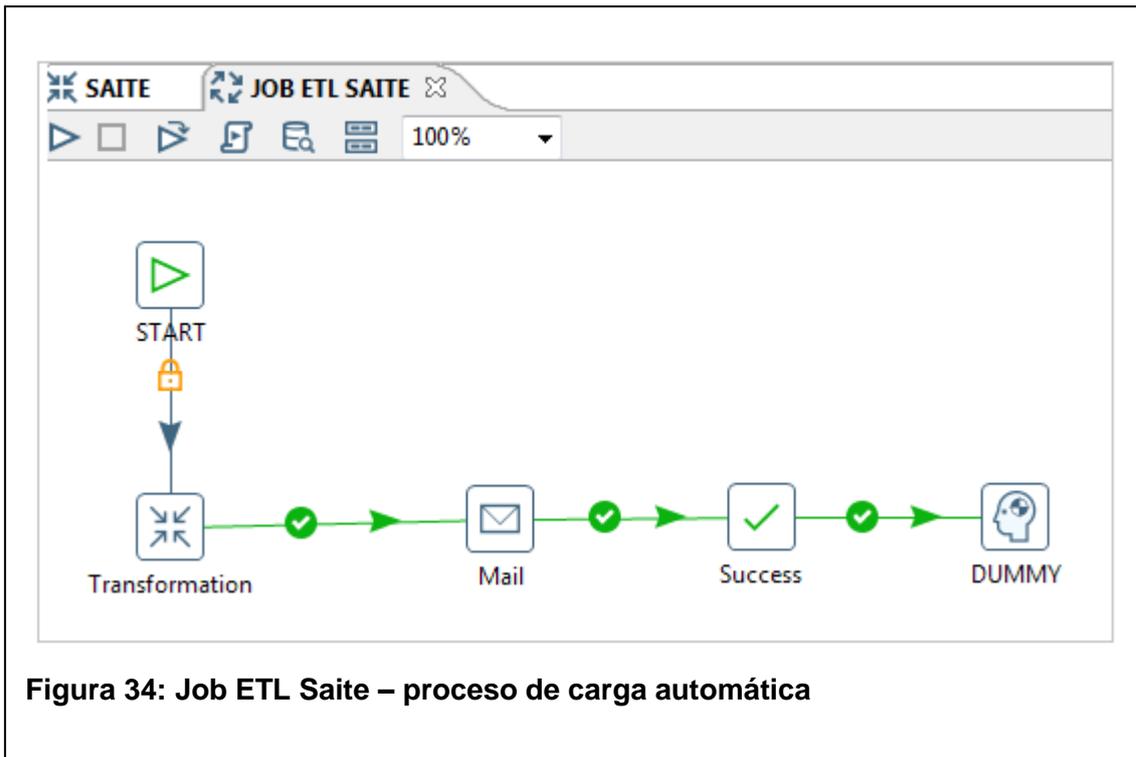
El modelo para la Extracción, Transformación y Carga (ETL) es la base sobre la cual se alimenta el DWH desde las distintas fuentes de datos, y los diferentes DM, en el cual se aplican diferentes reglas para aumentar la calidad y consistencias de los datos.

La siguiente figura representa el modelo ETL propuesto, el cual fue desarrollado en Pentaho Data Integration, y se basa en una fuente de datos origen, el cual mediante sentencias del lenguaje SQL (Lenguaje de consulta

estructurado para la gestión de Bases de Datos) extrae información de las Bases de Datos de producción y se almacena en el DWH.



Posterior a la configuración antes mencionada, se crea un proceso para que la carga se realice de forma automática. Lo señalado lo muestra la siguiente figura.



**Figura 34: Job ETL Saite – proceso de carga automática**

Este proceso automático que se ejecuta en un determinado tiempo, envía notificaciones mediante correo electrónico a las personas autorizadas, en donde se detalla si el proceso fue exitoso o no. Es importante mencionar que, la extracción de datos del proceso ETL se lo realiza de las diferentes fuentes de datos internas o externas, ya sea mediante archivos planos o Bases de Datos. Específicamente para la extracción de las bases de datos se utiliza el lenguaje SQL aplicado a PostgreSQL.

### 3.1.5 Fase 4: Desarrollo y producción

Como parte del análisis de datos y puesta en producción de los reportes e indicadores, a continuación se detallan las herramientas para disponer, procesar y presentar la información.

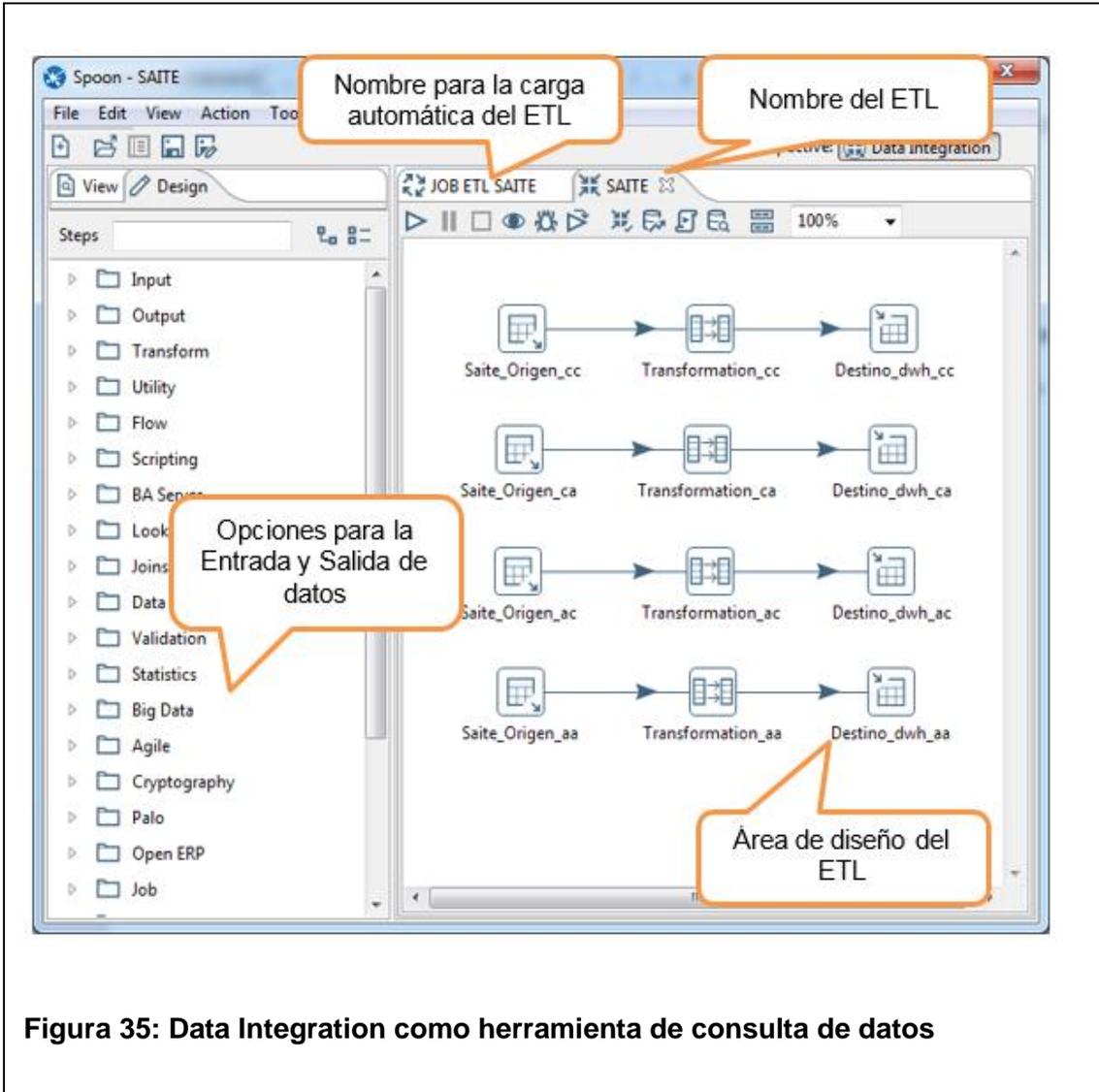
### **3.1.5.1 Herramientas de Consulta, Diseño y Presentación**

Una vez determinada la herramienta de Software Libre Pentaho Community, la cual se utiliza para ejecutar procesos de Inteligencia de Negocios, es necesario describir las herramientas que son parte de este software, las cuales facilitan la consulta de datos, diseño de reportes y presentación de la información.

#### **3.1.5.1.1 Data Integration como Herramienta de Consulta:**

Es una herramienta que permite extraer datos desde diferentes fuentes, transformarlos, y consolidarlos en el DWH y en los DM. La Figura 35 describe parte de sus funcionalidades.

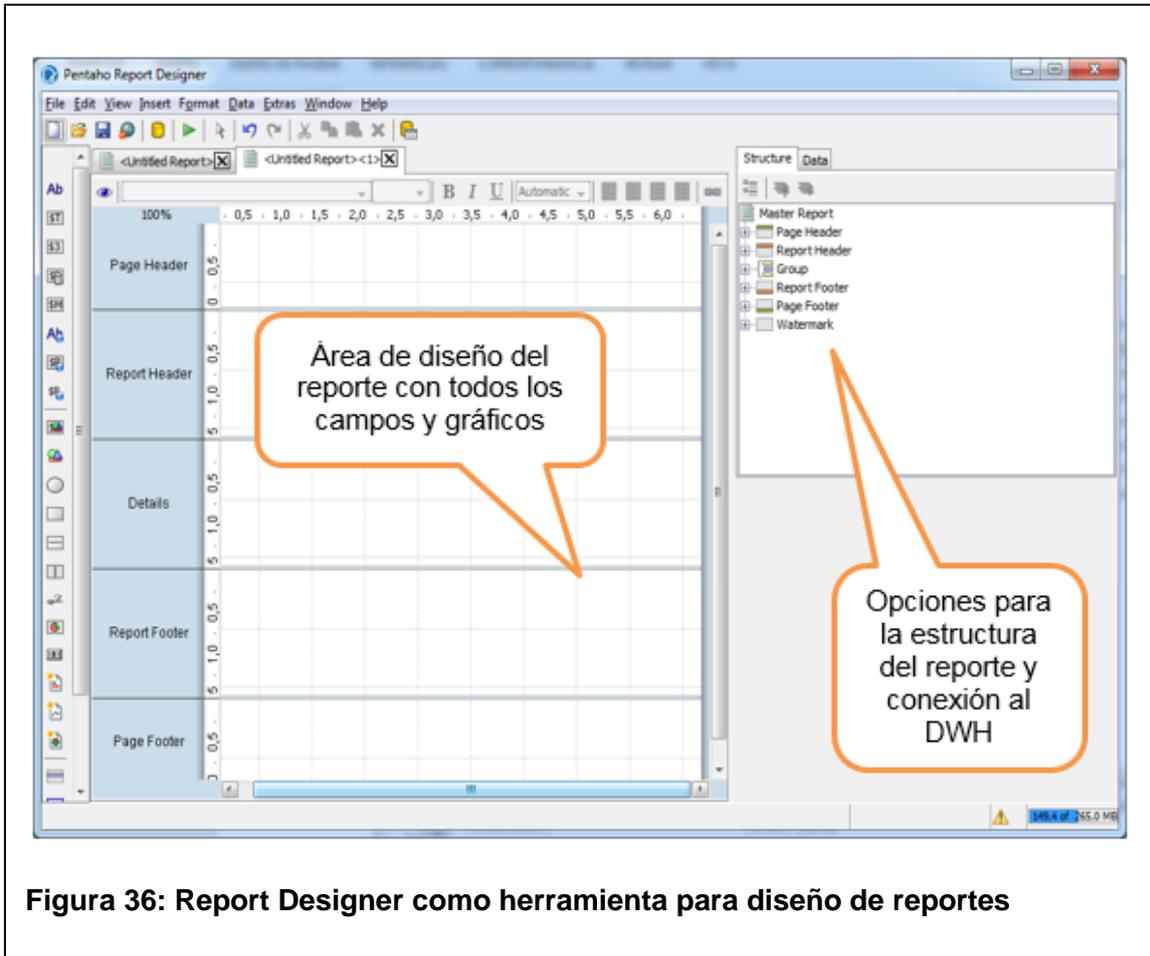
Las opciones que están disponibles en la parte izquierda permiten seleccionar el proceso para la entrada y salida de los datos, las cuales una vez seleccionadas se ubican en la parte derecha para determinar el flujo de la extracción, transformación y carga de datos. Las opciones superiores permiten establecer un nombre al proceso.



### 3.1.5.1.2 Report Designer como Herramienta de Diseño:

Es una herramienta que permite realizar el diseño de los reportes y posterior publicación en la plataforma de Inteligencia de Negocios para consumo del usuario final. Presenta la información con todos los campos considerados.

Las opciones ubicadas en la parte izquierda de la figura 36 permiten realizar el diseño del reporte en base al formato establecido. En la parte derecha se realizan las conexiones a las fuentes de datos. La siguiente figura detalla parte de las funcionalidades de esta herramienta:



**Figura 36: Report Designer como herramienta para diseño de reportes**

### 3.1.5.1.3 Business Analytics Platform como Herramienta de Presentación:

Para la presente propuesta, se instaló la plataforma Pentaho Community en la infraestructura tecnológica destinada para pruebas del MDT. Para el acceso se utiliza la dirección: **mdt\_bi.trabajo.gob.ec**

La siguiente figura muestra el acceso al sistema antes señalado (prototipo):



**Figura 37: Business Analytics Plataforma como herramienta de Inteligencia de Negocios**

### 3.1.5.2 Generación de Reportes

Una vez diseñados los reportes y publicados en la plataforma, para acceso del usuario final mediante el uso de un usuario y contraseña, se procede con la generación de los reportes para consumo de la información.

Las siguientes figuras muestran el detalle de los reportes por cada sistema, y la generación de reportes como resultado final mediante el uso de las herramientas de Pentaho Community.

Es necesario destacar que la plataforma desarrollada es un prototipo, el cual permite la ejecución de reportes, y en la actualidad se encuentra en una fase de evaluación para su posterior implantación.



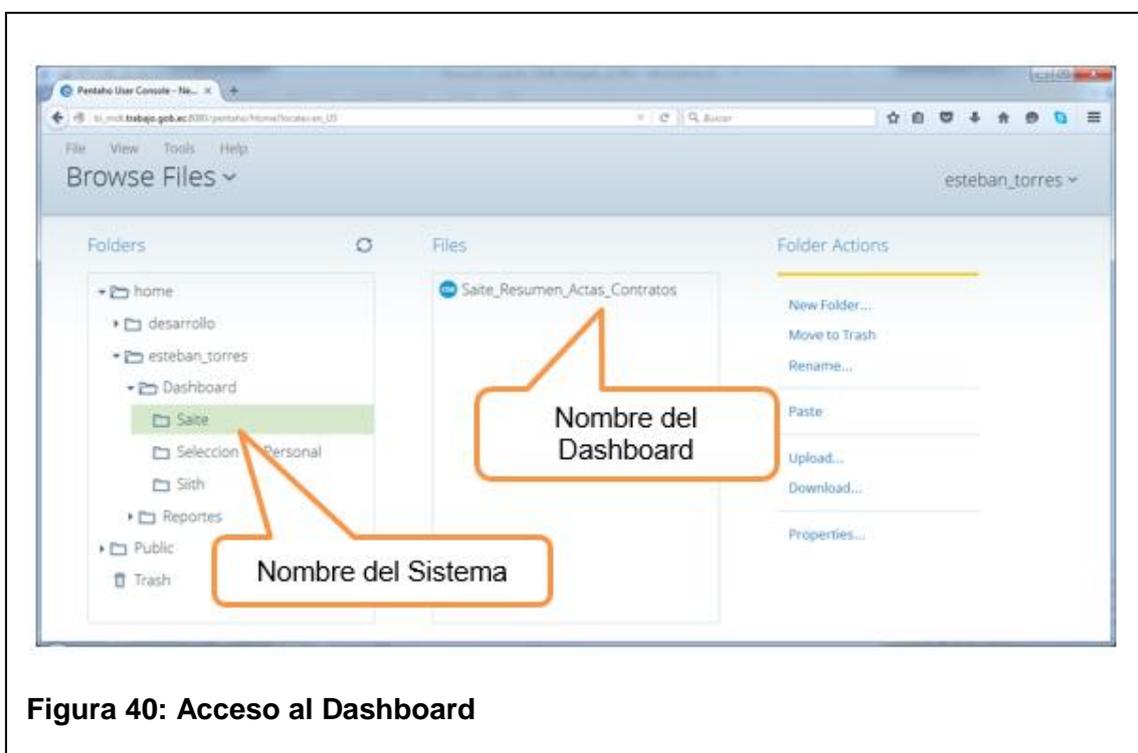
Figura 39: Detalle de Reportes por Sistema



Figura 38: Generación de Reportes

### 3.1.5.3 Cuadros de Mando (Dashboard)

Una vez desarrollado los indicadores, la herramienta Pentaho Community permite desplegar los Dashboard basados en el resultado de cada uno de estos indicadores. Las siguientes figuras muestran como acceder al Dashboard (Fig. 37) de uno de los sistemas del Ministerio, el cual presenta 4 indicadores (Fig. 38) respecto al total de actas de finiquito y contratos en un período de tiempo.



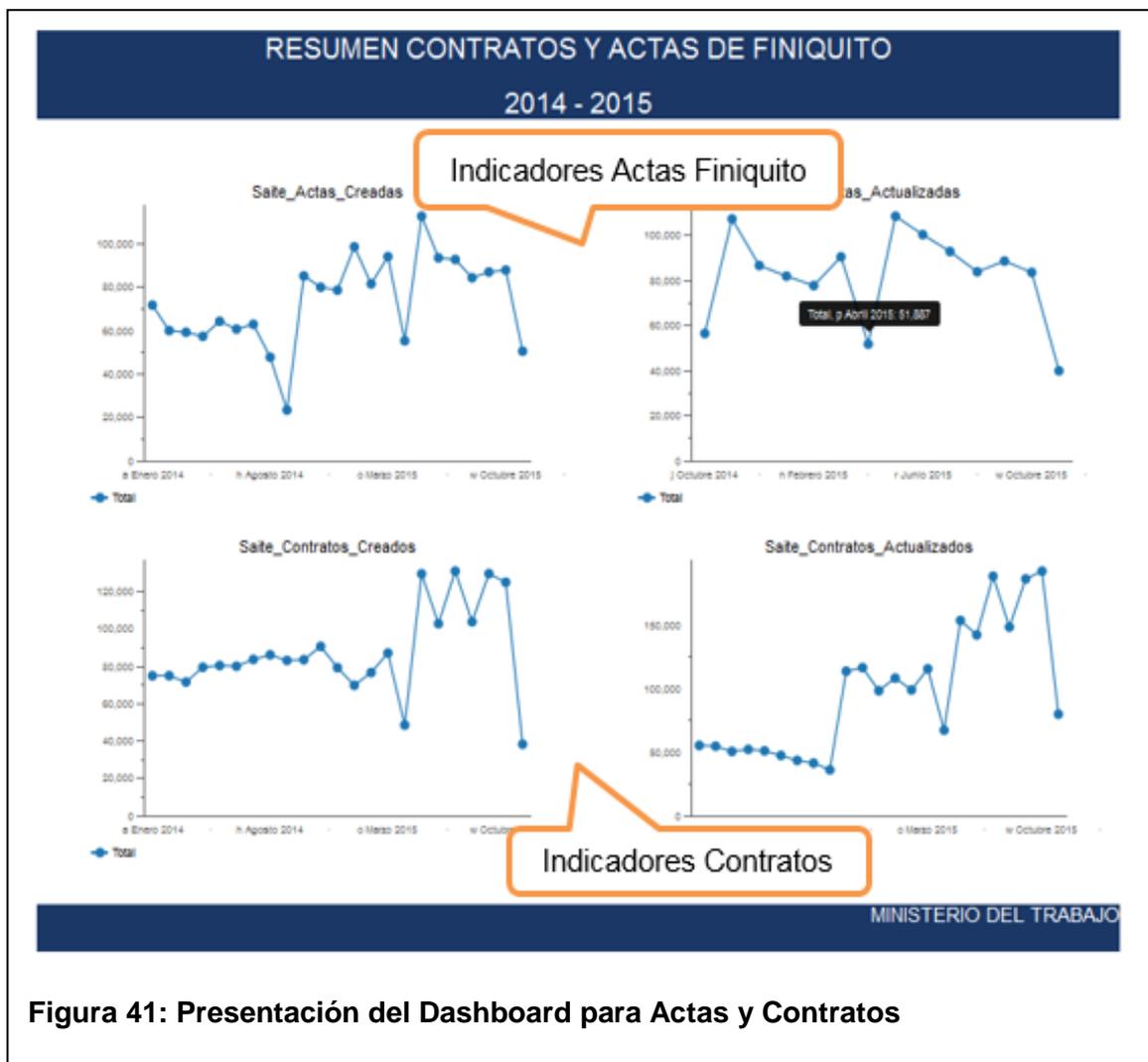
**Figura 40: Acceso al Dashboard**

La siguiente figura corresponde a los indicadores del sistema SAITE, el cual presenta un resumen de los contratos y actas de finiquito, los cuales son calculados en un período de tiempo, y en base a las necesidades de la Unidad Requirente.

En la parte superior izquierda se muestra el total de las actas de finiquito creadas durante los años 2014 y 2015, el análisis es mensual, este indicador nos permite conocer el número de empleados que han salido de las empresas

privadas. En la parte superior derecha se muestra el total de las actas de finiquito que han sido actualizadas de forma mensual durante los años 2014 y 2015, y nos permite conocer el número de empleados que han tenido una modificación en su acta de finiquito.

Bajo el mismo criterio señalado anteriormente, en la parte inferior izquierda se muestra los contratos que han sido creados, esto nos permite conocer los nuevos empleados que han ingresado a las empresas privadas. De igual forma el número de empleados que han tenido alguna modificación en sus contratos de trabajo.



### **3.1.6 Fase 5: Presentación y Soporte**

Como parte de la presente propuesta metodológica, la cual se inicia desde los requerimientos por parte de los usuarios, y culmina con la presentación amigable de la información. A continuación se esquematiza la forma en la cual se propone realizar la presentación de la solución, y la estructura para la gestión del soporte por parte de la unidad correspondiente.

#### **3.1.6.1 Presentación de la Solución**

Para la presentación de la solución, se propone iniciar con el detalle de las necesidades por las diferentes unidades administrativas, y la forma como los datos pueden ser procesados para generar información y posterior conocimiento que apoya a la toma de decisiones, además de las herramientas que se pueden considerar para la extracción, transformación, carga y presentación de la información.

Es importante considerar el levantamiento de manuales de usuario y capacitación sobre el uso de la herramienta.

#### **3.1.6.2 Definición del Soporte con Niveles de Servicio**

La Dirección de Tecnologías de la Información como parte del MDT, cuenta con un área de mesa de servicios, la cual utiliza una herramienta que ayuda a la atención de requerimientos que se generan a nivel nacional, es por eso que la propuesta metodológica pretende generar un modelo con categorías y subcategorías que se puedan configurar en esta herramienta, con el objetivo de mejorar la gestión con el soporte técnico que corresponde a la presente solución de Inteligencia de Negocios, una vez que sea implementada.

En la siguiente tabla se detallan las categorías y subcategorías que equivalen a las opciones que se proponen utilizar para la gestión de soporte técnico, de

igual manera muestra la clasificación que corresponde al tipo de atención en base al problema presentado, y el tiempo propuesto a considerar para la solución, que corresponde a los niveles de servicio que brinda la Dirección de Tecnología mediante el área de soporte técnico hacia las diferentes unidades administrativas del MDT.

**Tabla 10: Definición del soporte con niveles de servicio propuesto**

ENTIDAD	CATEGORIZACIÓN				TIPO		TIEMPO
Matriz y Regionales	Categoría	Sub Categoría 1	Sub Categoría 2	Sub Categoría 3	Incidente	Requerimiento	Nivel de Servicio Propuesto
		Sistemas MDT	Inteligencia de Negocios	Sistema	No Disponible	X	
			Reporte	Crear		X	40 Horas
				Modificar		X	16 Horas
				Eliminar		X	2 Horas
			Usuario	Crear		X	1 Hora
				Modificar		X	1 Hora
				Eliminar		X	1 Hora
			Dashboard	Crear		X	40 Horas
				Modificar		X	16 Horas
				Eliminar		X	2 Horas

## **4 Definición de Nuevas Necesidades**

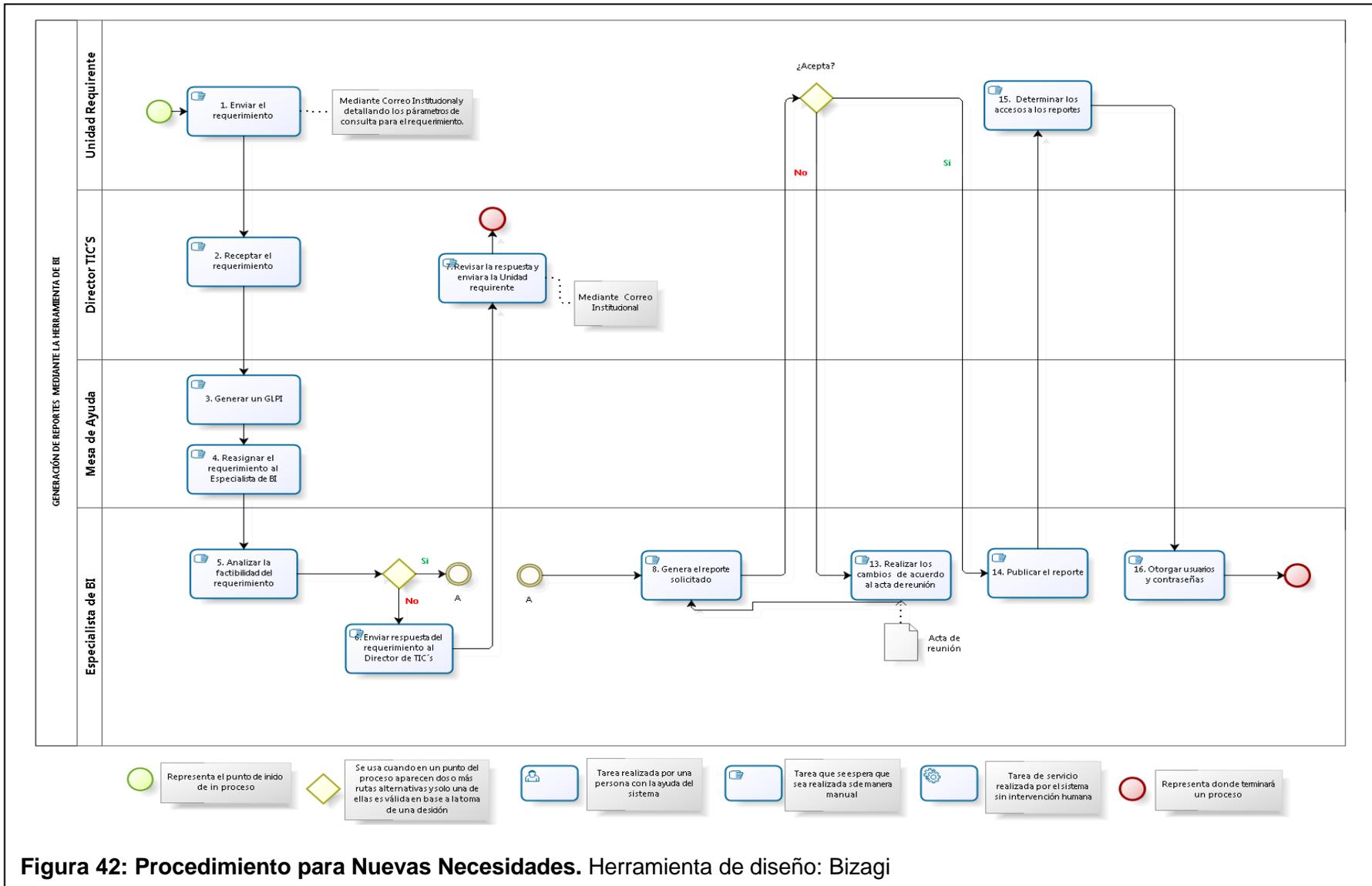
### **4.1 Procedimiento para Definición de Nuevas Necesidades**

Con el objetivo de seguir un proceso para la atención, desarrollo y publicación de nuevos reportes o Dashboards, se propone establecer el siguiente procedimiento, el cual describe los pasos a seguir por parte de la Unidad Requirente y la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación del Ministerio del Trabajo. A continuación se resumen de los pasos a seguir:

- ✓ La unidad requirente realiza la solicitud mediante correo electrónico dirigido al Director de Tecnología.
- ✓ El Director de Tecnología recepta el requerimiento y solicita a la mesa de ayuda abrir un caso de soporte técnico para atención.
- ✓ La mesa de ayuda registra el caso y lo reasigna al Especialista de Tecnología para su atención.
- ✓ El Especialista de Tecnología analiza la factibilidad del requerimiento en función de las fuentes internas y externas de información. En caso no proceda el requerimiento, remite la respuesta al Director de Tecnología, caso contrario procede con la generación del reporte para consideración de la Unidad Requirente.
- ✓ Una Unidad Requirente tiene la opción de aceptar o no el reporte, en caso de ser negativa la respuesta, el Especialista de Tecnología realiza los cambios solicitados, para lo cual se debe levantar un acta de reunión para aceptación de las partes. En caso de aceptar el reporte inicial, el Especialista de Tecnología procede a publicar el reporte en la plataforma de Inteligencia de Negocios.

- ✓ La Unidad Requirente, una vez que se ha publicado el reporte, determina que usuarios tendrán acceso a los reportes.
  
- ✓ El Especialista de Tecnología otorga los accesos a los usuarios determinados por la Unidad Requirente.
  
- ✓ Fin del proceso propuesto.

La siguiente figura representa todos los pasos descritos, donde intervienen la Unidad Requirente, el Director de Tecnología, el área de Mesa de Ayuda, y el Especialista de Tecnología:



**Figura 42: Procedimiento para Nuevas Necesidades.** Herramienta de diseño: Bizagi

## 5 Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

1. En la actualidad las Instituciones Públicas y Empresas Privadas, manejan grandes cantidades de datos, los cuales pueden generar conocimiento a partir del concepto de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence - BI), el cual posibilita la manipulación de los datos con herramientas que permiten la extracción, transformación y carga de la información en base a las necesidades, y con el resultado se puede generar un nuevo conocimiento de apoyo para la toma de decisiones en diferentes niveles de la organización.
2. Existen diferentes metodologías referentes para la ejecución de un proyecto de Inteligencia de Negocios, permitiendo que el proceso para la generación de conocimiento y apoyo a la toma de decisiones tenga su fundamento, permitiendo minimizar el riesgo y la inseguridad propia que se genera.
3. Para un proyecto de Inteligencia de Negocios, es necesario considerar que información se necesita y cuáles son las fuentes de extracción, y así determinar el modelo de datos que se utilizará acorde a los flujos de información en las diferentes etapas de ejecución del proyecto. De igual forma es indispensable determinar a quién va dirigida esta información en los diferentes niveles de la organización, además de los aspectos específicos técnicos basados en Software y Hardware.
4. Dentro de los factores claves de éxito institucionales, es importante conocer e identificar los diferentes procesos que se ejecutan, así como determinar estrategias progresivas de implementación, las cuales se fusionen con un modelo de Inteligencia de Negocios mediante la selección de indicadores e incursión de áreas piloto. Todo esto con el objetivo de

generar confianza y promover una optimización de los recursos por parte de los usuarios y/o clientes en general.

5. Como una buena práctica de trabajo, es adecuado el uso de una metodología asociada a las normas y orientación del negocio, las cuales fomenten la transferencia de conocimiento a todos sus actores, involucren a las diferentes unidades, y generen un buen clima de cooperación Institucional. Todo esto con el aporte de herramientas de Inteligencia de Negocios, las cuales faciliten el análisis, diseño y publicación de reportes y cuadros de mando (Dashboard).
6. Existen varias herramientas que ayudan a la obtención de datos y presentación de información, estas se clasifican en Software Libre y Software Propietario, y dentro de las principales consideraciones es la facilidad de uso y el costo. En base a lo señalado, se concluye que el uso de Software Libre facilita lograr el proceso de Inteligencia de Negocios y sin ningún costo para el MDT, ya que dentro de sus principales características esta facilitar la descarga, además del manejo y distribución de los datos, siendo esto una gran ventaja el momento de generar conocimiento y apoyo a la toma de decisiones.

## **5.2 Recomendaciones**

1. Antes de implementar una solución de Inteligencia de Negocios, se recomienda conocer las diferentes actividades que realiza la organización, de igual manera las necesidades de información que precisan las unidades requirentes, todo esto con el objetivo de determinar las posibles fuentes de extracción de datos, las cuales permitan cubrir las expectativas o requerimientos del usuario final.

2. Analizar las diferentes metodologías que destacan el uso y manejo de los procesos de recolección y uso efectivo de la información, así como también el acceso y la ejecución de tareas asociadas a estos procesos.
3. Ampliar la solución de Inteligencia de Negocios a todas las áreas de la Institución, para lo cual se debe considerar la creación de Data Marts según se requiera dentro de un Data Warehouse, todo esto para un mejor rendimiento e integración de la información, de esta manera la generación y difusión de conocimiento puede apoyar a todas las áreas y dar soporte a necesidades futuras.
4. En conjunto con las unidades requirentes es necesario determinar los indicadores más relevantes en base a la información que manejan, exponiendo sus objetivos a mediano y largo plazo, con el fin de lograr apoyo constante para la ejecución y mantenimiento de la solución de Inteligencia de Negocios a lo largo del tiempo.
5. Difundir todo lo relacionado a la solución de Inteligencia de Negocios a las diferentes unidades de negocio, exponiendo sus objetivos a mediano y largo plazo, con el fin de lograr apoyo para la ejecución y mantenimiento de la solución a lo largo del tiempo.
6. Generar políticas de acceso a la información, mediante un procedimiento que inicie con la necesidad de información, autorización de uso de los datos, análisis y determinación de fuentes internas y externas, diseño, hasta la publicación de reportes y Dashboards, lo que permitirá controlar y alimentar el Data Warehouse con información válida y oportuna para la generación de conocimiento.

## 6 Referencias

Alejandro Peña Ayala. (2006). Tecnologías de la Información: Su Alineamiento al Negocio. México

Aufaure, Marie-Aude, ed (2012.) Business Intelligence, New York: Springer.

Business Analytics Plataforma, Data Integration, Report Designer.

Recuperado de: <http://community.pentaho.com/>,  
<http://www.pentaho.com/product/business-visualization-analytics>

Cano, Josep Luís. (2007). Business Intelligence: Competir con Información.

Dario, Ing. Bernabeu Ricardo. (2010.) Data Warehousing: Investigación y Sistematización de Conceptos, Hefesto: Metodología para la Construcción de un Data Warehouse: Córdoba, Argentina.

Datos, información y conocimiento.

Recuperado de: [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/piramide\\_negocio.aspx](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx)

Documentación Postgres.

Recuperado de: <http://www.postgresql.org/es/documentacion>

Enfoques de Desarrollo de Data Warehouse – Kimball/Inmon.

Recuperado de: [http://www.interaktiv.cl/blog/wp-content/uploads/2012/04/4.-Metodologia\\_disegno\\_DW1.pdf](http://www.interaktiv.cl/blog/wp-content/uploads/2012/04/4.-Metodologia_disegno_DW1.pdf)

Glosario de términos.

Recuperado de: <http://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi>

Howson, Cinci (2014.) Successful Business Intelligence, New York

Kimball, Raph. (2013.) The Data Warehouse Toolkit, 3<sup>rd</sup> Edition. New York: Wiley.

La Metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos.

Recuperado de: <http://www.ucasal.edu.ar/htm/ingenieria/cuadernos/archivos/5-p56-rivadera-formateado.pdf>

Laudon, Kenneth C. y Laudon, Jane P. (2012). Sistemas de Información Gerencial. México: Pearson Education

Peña Ayala, Alejandro. (2006.) Tecnologías de la Información: Su alineamiento al Negocio de las Organizaciones. México: Instituto Politécnico Nacional.

Ramos, Salvador. (2011). Vea el cubo medio lleno: España: SolidQ™ Press.

Software Libre.

Recuperado de: <http://www.administracionpublica.gob.ec/software-libre/>,  
<http://www.administracionpublica.gob.ec/alternativas-de-software-libre-para-software-privativo/>

Transparencia.

Recuperado de: <http://www.trabajo.gob.ec/transparencia/>

Twitter-Real-Time-Dashboard-With-Pentaho.

Recuperado de: <http://todobi.blogspot.com/2016/01/twitter-real-time-dashboard-with-pentaho.html>