



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**SOLUCION DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN EL PROCESO DE ATENCION A
INCIDENTES PARA EL AREA DE TIC DE LA EMPRESA PROVEEDORA DE
ENERGIA ELECTRICA ELECTRO SUR ESTE S.A.A.**

PRESENTADO POR: Bach. Willy Joel Málaga Peña

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE: Ingeniero de Sistemas

ASESOR: Ing. Iván Molero Delgado

CUSCO – PERÚ

AÑO – 2018



Dedicatoria

Este proyecto de investigación está dedicado:

*A mi madre, por haberme apoyado en todo momento,
por su esfuerzo, amor y comprensión,
quien siempre creyó en mí,
por otorgarme su confianza y un apoyo inconmensurable
en todos los aspectos de la vida.*

*A mi padre, por haberme apoyado y sido siempre mi inspiración,
Quien constantemente me brindó amor, disciplina y perseverancia,
en cada etapa de la vida*

*A mis abuelitos Angélica y Zacarías,
quienes me otorgaron valores y perseverancia,
serán eternamente parte de mi vida*

*De igual manera a mi hermana,
quien siempre estuvo presente
concediendo su confianza y apoyo.*



Agradecimientos

Al Ing. Iván Molero Delgado, por su asesoramiento, consejo, paciencia y acuerdo durante el avance de este proyecto de investigación y por su experiencia y conocimientos a lo largo de la carrera universitaria.

Al Ing. Luis Antonio Manya Aquehua, jefe de la división de Tecnologías de la Información y Comunicación de Electro Sur Este, por facilitarme el acceso a las instalaciones del área, su confianza y apoyo para la implementación de este proyecto de investigación.

Al Ing. Christian Chevarria Mar, responsable del Centro de Servicios TI de Electro Sur Este por facilitarme el acceso y permisos a la información sistematizada de la organización, su confianza y apoyo que posibilitaron el encaminamiento de este proyecto de investigación.



Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iv
Índice de tablas	xi
Índice de gráficos	xiii
Introducción	xvi
Abstract	xviii
Capítulo I - Problema de investigación	1
1. Problema de investigación	2
1.1. Ámbito de influencia	2
1.1.1. Ámbito de influencia teórica	2
1.1.2. Área de dominio	2
1.1.3. Línea de investigación	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.2.1. Descripción de la situación actual del lugar de intervención	2
1.2.2. Descripción del problema	3
1.2.3. Formulación del problema	4
1.2.4. Objetivos	4
General	4
Específicos	4
1.2.5. Justificación	4
1.2.6. Alcances y limitaciones	6
1.2.6.1. Alcances	6
1.2.6.2. Limitaciones	6
Capítulo II - Marco teórico	7
2. Marco teórico	8
2.1. Antecedentes del desarrollo, implementación o transferencia tecnológica	8
2.1.1. Antecedentes a nivel nacional	8
2.1.2. Antecedentes a nivel internacional	14
2.2. Bases teórico – científicos	20



- 2.2.1. Business intelligence.....20
 - 2.2.1.1. Introducción20
 - 2.2.1.2 Definición.....21
 - 2.2.1.3. Ventajas y desventajas de un sistema de inteligencia de negocios23
 - Ventajas23
 - Desventajas24
 - 2.2.1.4. Metodologías para la implementación de una solución de inteligencia de negocios24
- 2.2.2. Data warehouse27
 - 2.2.2.1. Introducción27
 - 2.2.2.2. Definición.....27
- 2.2.3. Datamart.....29
 - 2.2.3.1. Definición.....29
 - 2.2.3.2. Tipos de Datamart29
 - 2.2.3.2.1. Data marts dependientes:29
 - 2.2.3.2.2. Data marts independientes.....29
 - 2.2.3.3. OLAP (On – Line Analytical Processing).....30
 - 2.2.3.3.1. Persistencia MOLAP (Multidimensional OLAP).....31
 - 2.2.3.3.2. Persistencia ROLAP (Relational OLAP)32
 - 2.2.3.3.3. Persistencia HOLAP (Hybrid OLAP)33
 - 2.2.3.4. DataMart OLTP (On – Line Transactional Processing).....33
 - 2.2.3.5. Fases de ETL (Extracción, transformación y carga)35
 - 2.2.3.5.1. Fase de extracción37
 - 2.2.3.5.2. Fase de transformación.....37
 - 2.2.3.5.3. Fase de carga37
- 2.2.4. Modelamiento multidimensional37
 - 2.2.4.1. Dimensiones (Lookup table)39
 - 2.2.4.2. Jerarquía39
 - 2.2.4.3. Hechos.....39
 - 2.2.4.4. Medida.....39
 - 2.2.4.5. Granularidad.....40
 - 2.2.4.6. Modelos de implementación de un almacén de datos dimensional40
 - 2.2.4.6.1. Esquema estrella.....40



2.2.4.6.2. Esquema copo de nieve	40
2.2.4.6.3. Esquema constelación.....	41
2.2.5. Data mining.....	42
2.2.6. Metodologías de implementación de un Data Warehouse.....	42
2.2.6.1. Metodología Hefesto	42
2.2.6.2. Metodología Cognos	43
2.2.6.3. Rapid Warehousing Methodology	43
2.2.6.4. Ralph Kimball – Enfoque “Bottom - Up”	44
2.2.6.5. Bill Inmon – Enfoque “Top - Down”	45
2.2.6.6. Manual de implementación de un Data Warehouse ONGEI	47
2.2.7. Gestión de incidentes	49
2.2.7.1. Introducción	49
2.2.7.2. Definición.....	49
2.2.7.3. Modelos de incidencia.....	50
2.2.8. Proceso de atención de incidentes en el área de TIC de Electro Sur Este S.A.A.	50
2.2.8.1. Acuerdos de niveles de servicio de TI	51
2.2.8.2. Acuerdos de niveles de operación.....	51
2.2.8.3. Base de datos de conocimiento	51
2.2.8.4. Base de datos de errores conocidos.....	51
2.2.8.5. Ciclo de vida del incidente	51
2.2.8.5.1. Detección de incidente.....	51
2.2.8.5.2. Registro.....	52
2.2.8.5.3. Categorización	52
2.2.8.5.4. Priorización.....	53
2.2.8.5.5. Diagnóstico de incidente	53
2.2.8.5.6. Escalado.....	53
2.2.8.5.7. Investigación y diagnostico	53
2.2.8.5.8. Prioridad	53
2.2.8.5.9. Resolución	54
2.2.8.5.10. Cierre	54
2.2.8.6. Niveles de atención a incidentes	54
2.2.8.7. Soporte en sitio.....	55



- 2.2.9. Sql Server 2012.....55
 - 2.2.9.1. Enfoque comparativo entre los más importantes gestores de base de datos55
- 2.2.10. Plataforma BI de Pentaho56
 - 2.2.10.1. Introducción56
 - 2.2.10.2. Componentes.....56
 - 2.2.10.3. Herramientas de Pentaho para análisis del negocio58
 - 2.2.10.3.1. Plataforma de análisis del negocio de Pentaho.....59
 - 2.2.10.3.2. Servicio de análisis de Pentaho59
 - 2.2.10.3.3. Minería de datos de Pentaho.....59
 - 2.2.10.3.4. Pentaho Data Integration59
 - 2.2.10.3.5. Diseñador de reportes de Pentaho60
 - 2.2.10.3.6. Pentaho Schema Workbench60
 - 2.2.10.3.7. Diseñador de agregación de Pentaho.....60
 - 2.2.10.3.8. Editor de metadata de Pentaho61
- 2.2.11. Material y métodos61
 - 2.2.11.1. Material61
 - 2.2.11.1.1. Población61
 - 2.2.11.1.2. Muestra62
 - 2.2.11.1.3. Unidad de análisis.....62
 - 2.2.11.2. Método62
 - 2.2.11.2.1. Tipo de estudio62
 - 2.2.11.2.2. Herramientas utilizadas en la investigación62
 - 2.2.11.2.3. Instrumentos de recolección de datos.....62
 - 2.2.11.3. Selección metodológica para la solución de inteligencia de negocios.....63
 - 2.2.11.3.1. Metodología establecida para la implementación del proyecto de inteligencia de negocios65
- Capitulo III – Desarrollo e implementación66**
- 3. Desarrollo e implementación.....67**
 - 3.1. Fase 1: Planificación.....67**
 - 3.2.1. Planificación del proyecto.....67
 - 3.2.1.1. Objetivos a lograr:.....67
 - 3.2.1.2. Beneficios del proyecto de inteligencia de negocios67
 - 3.2.1.3. Base de datos transaccional de incidentes del sistema SIELSE.....68



3.2.1.4. Factibilidad técnica, económica y operativa	69
3.2.1.4.1. Aspecto tecnico.....	69
3.2.1.4.2. Aspecto económico.....	69
3.2.1.4.3. Aspecto operativo	71
3.2.1.5. Cronograma.....	72
3.2.1.6. Planificación de riesgos.....	73
3.2. Fase 2: Análisis de requerimientos.....	76
3.2.1. Descripción del caso estudio.....	76
3.2.2. Proceso analítico del dominio del negocio	76
3.2.3. Descripción de del origen de datos	79
3.2.3.1. Módulo Incidentes.....	79
3.2.3.2. Mejora en la gestión de incidentes	80
3.2.3.2.1. Especificación del requerimiento para la implementación del módulo para la mejora de gestión de incidentes:.....	80
3.2.4. Proceso analítico de la fuente de información	81
3.2.5. Identificación de los actores (SkateHolders)	86
3.2.6. Entrevista	88
3.2.7. Requerimientos del negocio.....	88
3.2.8. Requerimientos no funcionales.....	89
3.2.9. Obtención de requerimientos	90
3.2.10. Identificación de hechos y dimensiones	91
3.2.10.1. Análisis de tema	91
3.2.10.1.1. Determinación del analisis.....	91
3.2.10.2. Dimensiones	93
3.2.10.3. Descripción del modelo dimensional	97
3.2.10.4. Bus architecture matrix	97
3.2.10.5. Análisis dimensional lógico final.....	97
3.3. Fase 3: Diseño.....	98
3.3.1. Determinacion de herramientas y materiales (Hardware y software).....	98
3.3.2. Diseño de la arquitectura de solución	100
3.3.3. Componentes de la arquitectura de solución:	100
3.3.4. Diseño dimensional físico.....	101
3.3.5. Determinacion de granularidad.....	104



- 3.3.6. Analisis dimensional fisico final..... 105
- 3.3.7. Diseño del proceso de ETL..... 106
 - 3.3.7.1. Extracción, transformación y carga de datos de tablas dimensionales 106
 - 3.3.7.1.1. Mapeo y carga de datos de la dimensión analista..... 106
 - 3.3.7.1.2. Mapeo y carga de datos de la dimensión calificación 107
 - 3.3.7.1.3. Mapeo y carga de datos de la dimensión empresa..... 108
 - 3.3.7.1.4. Mapeo y carga de datos de la dimensión estado incidente 109
 - 3.3.7.1.5. Mapeo y carga de datos de la dimensión modulo..... 110
 - 3.3.7.1.6. Mapeo y carga de datos de la dimensión servicio 111
 - 3.3.7.1.7. Mapeo y carga de datos de la dimensión sistema..... 112
 - 3.3.7.1.8. Mapeo y carga de datos de la dimensión tiempo..... 113
 - 3.3.7.1.9. Mapeo y carga de datos de la dimensión incidente (Fact table)..... 114
 - 3.3.8. Diseño de procesos de explotación de información..... 115
 - 3.3.9. Diseño de Reportes 115
- 3.4. Fase 4: Construcción 116**
 - 3.4.1. Implementación del modelo dimensional 116
 - 3.4.1.1. Implementación dimensión DimCalificacionIncidente 116
 - 3.4.1.2. Implementación dimensión DimAnalista 116
 - 3.4.1.3. Implementación dimensión DimSistema..... 116
 - 3.4.1.4. Implementación dimensión DimEmpresa 117
 - 3.4.1.5. Implementación dimensión DimEstadoIncidente..... 117
 - 3.4.1.6. Implementación dimensión DimModulo..... 117
 - 3.4.1.7. Implementación dimensión Tiempo 118
 - 3.4.1.8. Implementación dimensión DimIncidente (Fact table) 118
 - 3.4.1.9. Modelo dimensional 119
 - 3.4.2. Implementación del proceso de extracción, transformación y carga (ETL) 121
 - 3.4.2.1. Diseño de la estructura del proceso de ETL..... 123
 - 3.4.2.2. Creación de cubos OLAP 128
- 3.5. Fase 5: Pruebas y explotación de datos 132**
 - 3.5.1. Pruebas y validación del sistema 132
 - 3.5.1.1. Pruebas no funcionales..... 132
 - 3.5.1.2. Pruebas funcionales..... 132



Capítulo IV - Resultados	133
4. Resultados	134
4.1. Comprobación de la prospectiva	134
4.2. Resultados de etapa de evaluación y explotación de datos	171
4.3. Cumplimiento de los objetivos.....	172
4.4. Contribuciones y nivel de impacto.....	173
- Optimización en el costo de recursos hardware para las distintas oficinas en la organización.	176
Glosario	177
Conclusiones	179
Recomendaciones	180
Bibliografía	181
Anexo	184
Anexo 1:	185
Antecedentes a la solución de inteligencia de negocios	186
Anexo 2:	197
Entrevista	198
Anexo 3	206
Manual de usuario	207



Índice de tablas

<i>Tabla 1</i> Cuadro de herramientas del proyecto	8
<i>Tabla 2</i> Tabla de herramientas del proyecto	10
<i>Tabla 3</i> Cuadro de herramientas del proyecto	11
<i>Tabla 4</i> Cuadro de herramientas del proyecto	12
<i>Tabla 5</i> Cuadro de herramientas del proyecto	14
<i>Tabla 6</i> Cuadro de herramientas del proyecto	16
<i>Tabla 7</i> Herramientas y metodologías del proyecto.....	17
<i>Tabla 8</i> Cuadro de herramientas del proyecto	19
<i>Tabla 9</i> Cuadro de herramientas del proyecto	20
<i>Tabla 10</i> Cuadro comparativo entre el enfoque metodológico de Kimball y Inmon.....	47
<i>Tabla 11</i> Cuadro comparativo de los gestores de datos más utilizados en inteligencia de negocios	55
<i>Tabla 12</i> Beneficios de la implementación del proyecto de inteligencia de negocios.....	68
<i>Tabla 13</i> Tablas pertenecientes a la base de datos transaccional.....	69
<i>Tabla 14</i> Costo de Recursos humanos	70
<i>Tabla 15</i> Costo de Bienes Materiales.....	70
<i>Tabla 16</i> Costo de Servicios.....	71
<i>Tabla 17</i> Presupuesto Total.....	71
<i>Tabla 18</i> Cronograma de actividades en la implementación metodológica del sistema de inteligencia de negocios	72
<i>Tabla 19</i> Planificación de riesgos	75
<i>Tabla 20</i> Descripción de las actividades del proceso de atención a Incidentes	78
<i>Tabla 21</i> Tabla "taServicio"	81
<i>Tabla 22</i> Tabla "gnCalificacionIncidente"	81
<i>Tabla 23</i> Tabla "gnModulo"	82
<i>Tabla 24</i> Tabla "gnSistema"	83
<i>Tabla 25</i> Tabla "taIncidente"	83
<i>Tabla 26</i> Tabla "gnEmpresa"	85
<i>Tabla 27</i> Tabla "gnEstadoIncidente"	85
<i>Tabla 28</i> Tabla "gnAnalista"	86
<i>Tabla 29</i> Descripción de las funciones de los actores del negocio	88
<i>Tabla 30</i> Listado de requerimientos del negocio	89
<i>Tabla 31</i> Obtención de requerimientos	91
<i>Tabla 32</i> Dimensiones.....	94
<i>Tabla 33</i> Dimensión Incidente (Fact table).....	94
<i>Tabla 34</i> Dimensión Tiempo.....	94
<i>Tabla 35</i> Dimensión Analista.....	95
<i>Tabla 36</i> Dimensión Sistema	95
<i>Tabla 37</i> Dimensión Modulo	96
<i>Tabla 38</i> Dimensión Servicio.....	96
<i>Tabla 39</i> Dimensión Empresa.....	96
<i>Tabla 40</i> Dimensión CalificaciónIncidente.....	96



Tabla 41 Dimensión EstadoIncidente96
Tabla 42 Descripción del análisis dimensional.....97
Tabla 43 Bus de arquitectura Matrix.....97
Tabla 44 Diseño físico dimensión analista102
Tabla 45 Diseño físico de la dimensión servicio102
Tabla 46 Diseño físico de la dimensión modulo.....102
Tabla 47 Diseño físico de la dimensión empresa.....102
Tabla 48 Diseño físico de la dimensión sistema102
Tabla 49 Diseño físico de la dimensión CalificacionIncidente.....103
Tabla 50 Diseño físico de la dimensión EstadoIncidente103
Tabla 51 Diseño físico de la dimensión tiempo103
Tabla 52 Diseño físico de la dimensión incidente (Fact table)103
Tabla 53 Granularidad104
Tabla 54 Extracción, transformación y carga de la dimensión analista.....106
Tabla 55 Extracción, transformación y carga de la dimensión calificación107
Tabla 56 Extracción, transformación y carga de la dimensión empresa.....108
Tabla 57 Extracción, transformación y carga de la dimensión estado incidente109
Tabla 58 Extracción, transformación y carga de la dimensión módulo.....110
Tabla 59 Extracción, transformación y carga de la dimensión servicio111
Tabla 60 Extracción, transformación y carga de la dimensión sistema112
Tabla 61 Extracción, transformación y carga de la dimensión tiempo113
Tabla 62 Extracción, transformación y carga de la dimensión incidente (Fact table)114
Tabla 63 Explotación de la información115
Tabla 64 Diseño de reportes para el análisis del historial de incidentes.....115
Tabla 65 Indicadores de contrastación de la situación esperada.....134
Tabla 66 Cumplimiento de objetivos172
Tabla 67 Herramientas de evaluación173
Tabla 68 Contribuciones y nivel de impacto174
Tabla 69 Impacto económico176



Índice de gráficos

Gráfico 1 Niveles de información de BI24
Gráfico 2 Enfoque metodológico de la implementación de una solución de inteligencia de negocios.....25
Gráfico 3 Arquitectura de funcionamiento de un Data Warehouse28
Gráfico 4 Ejemplo de un cubo OLAP31
Gráfico 5 Arquitecturas OLAP33
Gráfico 6 Proceso de extracción, transformación y carga36
Gráfico 7 Cubo dimensional para ventas con las dimensiones (Producto, tiempo, cliente y medida de cantidad)38
Gráfico 8 Modelo dimensional de un diagrama Estrella.....40
Gráfico 9 Modelo dimensional de un esquema copo de nieve41
Gráfico 10 Modelo dimensional del esquema Constelación.....41
Gráfico 11 Fases de la metodología Rapid Warehousing44
Gráfico 12 Arquitectura de un Data Warehouse desde el enfoque de Ralph Kimball.....45
Gráfico 13 Arquitectura de un Data Warehouse Corporativo desde el enfoque de Bill Inmon46
Gráfico 14 Esquema de la plataforma BI de Pentaho58
Gráfico 15 Esquema de la plataforma PDI - Pentaho Data Integration60
Gráfico 16 Proceso metodológico del proyecto de inteligencia de negocios65
Gráfico 17 Análisis del proceso de atención a Incidencias.....77
Gráfico 18 Modulo de registro de Atención a Incidentes79
Gráfico 19 Diagrama de casos de uso del negocio87
Gráfico 20 Requerimientos no funcionales.....90
Gráfico 21 Nivel jerárquico de la dimensión tiempo95
Gráfico 22 Proceso analítico dimensional al nivel lógico del proceso de atención a incidentes ...98
Gráfico 23 Hardware empleado en la implementación de la solución99
Gráfico 24 Software empleado en la implementación del sistema BI99
Gráfico 25 Arquitectura de la Solución de inteligencia de negocios100
Gráfico 26 Análisis dimensional físico final.....105
Gráfico 27 Implementación DimCalificacionIncidente116
Gráfico 28 Implementación DimAnalista116
Gráfico 29 Implementación DimSistema.....117
Gráfico 30 Implementación DimEmpresa117
Gráfico 31 Implementación DimEstadoIncidente.....117
Gráfico 32 Implementación DimModulo.....118
Gráfico 33 Implementación DimTiempo118
Gráfico 34 Implementación DimIncidente (Fact table)119
Gráfico 35 Modelo dimensional del almacén de datos "dbDataMart"120
Gráfico 36 Proceso de conexión con la base de datos transaccional "dbITIL_D"121
Gráfico 37 Proceso de conexión con el almacén de datos dimensional "dbDataMart"122
Gráfico 38 Diseño de trabajos en el orden de ejecución.....123
Gráfico 39 Flujo de transformación para las dimensiones.....123
Gráfico 40 Flujo de transformación para la tabla de hechos o Fact table124



Gráfico 41 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión “DimCalificacionIncidente” 124

Gráfico 42 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión “DimAnalista” 124

Gráfico 43 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión DimEmpresa 125

Gráfico 44 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión DimEstadoIncidente 125

Gráfico 45 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión DimModulo 125

Gráfico 46 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión DimServicio..... 126

Gráfico 47 Proceso de Extracción, Transformación y carga de la dimensión DimSistema 126

Gráfico 48 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión "Tiempo" 126

Gráfico 49 Proceso de Extracción, transformación y carga de la tabla de hechos o fact table "DimIncidente" 127

Gráfico 50 Conexión servidor de Pentaho a la base de datos dimensional "dbDataMart" 128

Gráfico 51 Estructura de cubos dimensionales en el servidor de Pentaho..... 129

Gráfico 52 Estructura dimensional en el servidor de la suit de Pentaho..... 130

Gráfico 53 Interfaz de explotación y construcción de datos 131

Gráfico 54 Enfoque comparativo entre el modelo actual y el modelo propuesto BI..... 135

Gráfico 55 Cantidad de incidentes anuales por sistema..... 136

Gráfico 56 Cantidad de incidentes anuales por sistema..... 137

Gráfico 57 Cantidad de incidentes mensuales por sistema 138

Gráfico 58 Cantidad de incidentes mensuales por sistema 139

Gráfico 59 Cantidad de incidentes derivados anuales por sistema 140

Gráfico 60 Cantidad de incidentes escalados anuales por sistema 141

Gráfico 61 Cantidad de incidentes anuales por servicio 142

Gráfico 62 Cantidad de incidentes anuales por servicio 143

Gráfico 63 Cantidad de incidentes anuales derivados por servicio 144

Gráfico 64 Los 5 años con más incidentes por servicio..... 145

Gráfico 65 Los 5 años con más incidentes escalados clasificados por servicio 146

Gráfico 66 Los 5 años con más incidentes escalados clasificados por servicio 147

Gráfico 67 Módulos con más incidentes derivados 148

Gráfico 68 Los 10 módulos con más incidentes derivados..... 149

Gráfico 69 Los 10 módulos con más incidentes escalados por año..... 150

Gráfico 70 Los 10 módulos con más incidentes escalados por año..... 151

Gráfico 71 Incidentes anuales clasificados por estado de atención 152

Gráfico 72 Incidentes anuales clasificados por estado de atención 153

Gráfico 73 Incidentes anuales clasificados por empresa 154

Gráfico 74 Incidentes anuales clasificados por empresa 155

Gráfico 75 Incidentes mensuales clasificados por empresa..... 156

Gráfico 76 Incidentes escalados por año clasificados por empresa 157

Gráfico 77 Incidentes escalados por año clasificados por empresa 158

Gráfico 78 Incidentes derivados por año clasificados por empresa..... 159

Gráfico 79 Incidentes derivados anuales clasificados por empresa 160

Gráfico 80 Incidentes anuales clasificados por tipo de calificación 161



Gráfico 81 Incidentes anuales clasificados por tipo de calificación 162
Gráfico 82 Incidentes clasificados por tipo de calificación 163
Gráfico 83 Incidentes clasificados por tipo de calificación 164
Gráfico 84 Incidentes escalados clasificados por analista 165
Gráfico 85 Incidentes escalados clasificados por analista 166
Gráfico 86 Incidentes derivados clasificados por analista 167
Gráfico 87 Incidentes derivados clasificados por analista 168
Gráfico 88 Los 5 Analistas con más incidentes atendidos por año..... 169
Gráfico 89 Los 5 Analistas con más incidentes atendidos por año..... 170
Gráfico 90 Modulo para la Mejora de Gestión de Incidentes 186
Gráfico 91 Reporte incidentes por servicio empresa y estado de atención..... 187
Gráfico 92 Reporte incidentes por hora empresa y estado de atención 188
Gráfico 93 Reporte incidentes por servicio y empresa 189
Gráfico 94 Reporte incidentes atendidos en plazo y fuera de plazo 190
Gráfico 95 Reporte incidentes atendidos en primera instancia por servicio y empresa 191
Gráfico 96 Reporte incidentes por estado de atención, analista y empresa 192
Gráfico 97 Reporte incidentes atendidos cerrados por sistema y empresa 193
Gráfico 98 Reporte incidentes reportados por empresa 194
Gráfico 99 Reporte incidentes clasificados por calificación y empresa 195
Gráfico 100 Reporte incidentes clasificados por respuesta, analista y empresa..... 196
Gráfico 101 Interfaz de usuario 207
Gráfico 102 Diseño de reporte 208



Introducción

Actualmente el uso de tecnologías para el manejo de información de numerosas organizaciones, sin considerar el rubro al que se integre, ha venido afianzándose, pues ayuda a establecer un orden y direccionamiento hacia un determinado objetivo en el trabajo, logrando de esa forma, consolidar la eficiencia en los procesos realizados en la institución, además de establecer una estrategia metodológica.

Y es así que, desde finales de la década de los años 90, la empresa Electro Sur Este S.A.A ha venido experimentando un proceso de mejora en la prestación de servicios a la sociedad, impulsado por la inclusión de la tecnología en el transcurso de desarrollo de actividades diarias, dando como resultado la implementación de soluciones de sistemas en las distintas áreas de la organización, haciendo que estas optimicen y mejoren sus procesos y realicen las tareas de manera eficiente.

Bajo ese contexto, en determinadas situaciones dentro de una organización, la atención de los reclamos y solicitudes de atención a incidentes de usuarios, como fallas no previstas en el funcionamiento de módulos y sistemas, deficiencias de funcionamiento del hardware, entre otros, representan una incomodidad para la parte supervisora y personal responsable de atención ya que existe una notable insatisfacción en relación a la condición en la asistencia para los usuarios y trabajadores de la organización y empresas afines a las cuales se les provee de servicios tecnológicos. Estos acontecimientos se llevan a cabo cuando existe una considerable falta de instrucción además de eficacia y destreza en la solución de reclamos y solicitudes de usuarios como la solución de las alteraciones en el servicio que requieren ser resueltas en el menor tiempo posible, que podrían llevar a generar pérdidas económicas y competitivas en la organización al mantener el proceso de trabajo de determinadas áreas y departamentos donde se llevan a cabo procesos de gran importancia en la empresa, en un lapso de detención hasta que este sea restablecido.

El presente proyecto de tesis, iniciará el avance de una solución de inteligencia de negocios enfocada a la monitorización y optimización de procesos de atención a incidentes en el área de TIC de la organización, la cual permita optimizar el cumplimiento de la gestión, control y seguimiento de los procesos que la investigación atiende, realizando la sistematización de los procesos esenciales del negocio y cooperando en una eficiente y productiva explotación de los recursos. De igual forma, posibilitará la generación de reportes e información estadística que respalde en la evaluación y toma de decisiones en la gestión, administración y capacitación del personal a cargo



del proceso de atención a incidentes de la gerencia que inspecciona, incrementando la calidad del servicio ofrecido y ejerciendo como herramienta de soporte para subsiguientes gestiones.



Abstract

Currently, the use of information management technologies of many organizations, without considering the area to which it is integrated, has been strengthened, since it helps to establish order and direction towards a specific objective in the work, thus achieving consolidation of the efficiency in the processes carried out in the institution, besides establishing a methodological strategy.

And this is how, since the end of the 90s, the company Electro Sur Este SAA has been experiencing a process of improvement in the provision of services to society, driven by the inclusion of technology in the course of development of daily activities, resulting in the implementation of systems solutions in different areas of the organization, making them optimize and improve their processes and perform tasks efficiently.

In certain situations within an organization, the attention of the claims and requests of attention to incidents of users, represent a discomfort for the supervising part and the personnel responsible for attention since there is a notable dissatisfaction with regard to the condition in the assistance. These events are carried out when there is a considerable lack of instruction as well as efficiency and skill in the solution of claims and user requests, which could lead to economic and competitive losses in the organization.

The present thesis project, will initiate the advance of a system solution focused on the monitoring and optimization of processes in the ICT area of the organization, which allows to optimize the compliance of the management, control and monitoring of the processes that the research attends, carrying out the systematization of the essential business processes and cooperating in an efficient and productive exploitation of resources. Likewise, it will enable the generation of reports and statistical information to support the evaluation and decision making of the management that it inspects, increasing the quality of the service offered and acting as a support tool for subsequent management.



Capítulo I - Problema de investigación



1. Problema de investigación

1.1. Ámbito de influencia

1.1.1. Ámbito de influencia teórica

El desarrollo de la solución de inteligencia de negocios para la mejora de gestión de incidentes y toma de decisiones en el área de TIC de la empresa Electro Sur Este S.A.A, está planteada para elaborarse dentro del área de desarrollo de software, haciendo uso de la plataforma BI de Pentaho, comprendiendo la planificación, documentación, codificación y pruebas del prototipo del sistema, además de los beneficios que brinda la Metodología establecida para su implementación y posteriormente realizar un eficiente análisis y toma de decisiones en base a la información obtenida, para lo que se empleará el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que comprende Business Intelligence en la toma de decisiones, así también de la aplicación de los conocimientos adquiridos en el periodo de formación académica en la escuela profesional.

1.1.2. Área de dominio

Este proyecto de investigación pertenece al área de dominio de Tecnologías de información ya que se empleó una gran cantidad de datos almacenados pertenecientes al proceso de atención a incidentes de la organización con el objetivo de realizar un eficiente procesamiento, transformación y análisis de datos.

1.1.3. Línea de investigación

La implementación y desarrollo de este proyecto de investigación pertenece a la línea de desarrollo de software debido a que durante el periodo de avance se empleó la plataforma de análisis, integración y generación de reportes Pentaho en Inteligencia de Negocios para la optimización de la gestión y toma de decisiones en el proceso de atención a Incidentes del Área de TIC de Electro Sur Este, además del gestor de base de datos SQL server para la implementación de la base de datos dimensional.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Descripción de la situación actual del lugar de intervención.

El área de tecnologías de la información en la actualidad está conformada por los módulos de jefatura, desarrollo de software, administración de redes, centro de servicios,



administración de base de datos, que se encargan de administrar el almacenamiento, procesamiento y difusión de todo tipo de información en las distintas áreas o departamentos de toda la organización.

1.2.2. Descripción del problema

En la actualidad Electro Sur Este S.A.A. cuenta con distintos mecanismos y procedimientos que generan referencias, reportes, actas y material de distinta índole de suma consideración para la organización, lo cual simboliza toda la información que se requiere para llevar a cabo los procesos. Esta información en la mayoría de los casos, es almacenada en distintos medios y en la mayoría de ellos físicos, además de ser puesta a orden de los empleados que requieren hacer uso de esa información para toma de decisiones, ejecución de planes, reportes, inventarios y otros. Y es que, con la incorporación de la tecnología en las distintas áreas de la organización, comenzó a manifestarse cada vez más la imposición de resolver este tipo de problemas haciendo uso de esta, asegurando la optimización y efectividad de los procesos como también de los trabajadores y la productividad de la empresa.

El área de TIC en Electro Sur Este mantiene un nivel de exigencia elevado en la institución debido a la gran cantidad de incidentes de importancia que se notifican y requieren ser resueltos en el menor tiempo posible, además de manejar y administrar información relevante perteneciente a las distintas áreas de la organización. Es por ello que la importancia en el registro de eventos e incidentes en el área de TIC, ya que no se viene realizando de manera detallada en los últimos años generando problemas y deficiencias en la gestión y administración de dicho proceso además de la falta de control en el monitoreo del personal a cargo, debido a que esta información será analizada y evaluada posteriormente con el objetivo de monitorear el nivel de productividad con el que cuenta el área, además de medir el nivel de aceptabilidad de todos los usuarios y debido a ello es necesario establecer parámetros en los procesos de atención tomando en cuenta un estándar de calidad en el área de TIC.

Por lo anteriormente citado es que en la actualidad la empresa necesita realizar la mejora y optimización de procesos de control, monitorización y toma de decisiones en el proceso de atención a incidentes en el área de TIC, ya que cuenta con mecanismos basados en recopilación de datos en base a encuestas, reportes e información estadística elaborados por



personal a cargo, que requiere de una excesiva inversión de tiempo, recursos humanos, entre otros, además de no ser siempre un reflejo verídico de la gestión de incidentes que se viene desarrollando en el área.

1.2.3. Formulación del problema

¿Cómo implementar una solución de inteligencia de negocios en el proceso de Atención a Incidentes del área de TIC de Electro Sur Este?

1.2.4. Objetivos

General

Implementar una solución de inteligencia de negocios para mejorar la administración y gestión de la Información generada en el registro de atención a incidentes para el área de TIC de Electro Sur Este

Específicos

1. Identificar la gestión en el proceso de atención a incidentes del área de TIC de Electro Sur Este, antes de la implementación y funcionamiento de la solución de inteligencia de negocios.
2. Determinar los requerimientos con las características que necesita el monitoreo en el proceso de Atención a Incidentes del área de TIC de Electro Sur Este.
3. Describir la implementación de una solución de inteligencia de negocios con las funcionalidades, características y estándares que demanda la mejora de la Gestión y toma de decisiones en el proceso de atención a Incidentes del área de TIC de Electro Sur Este.
4. Evaluar la gestión en el proceso de atención a incidentes del área de TIC de Electro Sur Este, después de la implementación y funcionamiento de la solución de inteligencia de negocios.

1.2.5. Justificación

La implementación de una solución de inteligencia de negocios para la mejora de gestión de incidentes en la empresa servirá para optimizar el proceso de seguimiento y monitoreo de las actividades en el área de TIC además como propuesta de implementación y monitorización de los procesos en las distintas áreas de la institución.



Debido a la demanda de control que existe por parte de la gerencia que supervisa el desarrollo de actividades en TIC, la implementación de este proyecto de investigación es de gran conveniencia debido a que contará con un reporte estructurado e información estadística del progreso del proceso de atención a incidentes realizado por el personal encargado, estableciendo un control detallado en los registros de incidentes, evitando equivocaciones y obteniendo un completo historial de todos los registros realizados por el usuario hasta la fecha, haciendo posible llevar a cabo una eficiente toma de decisiones en el área.

Cabe resaltar, que el desarrollo de la solución de inteligencia de negocios, tiene también como finalidad realizar una especificación prolija de un problema, con el objetivo de implementar un control que cumpla con las necesidades y objetivos de la organización donde se llevara a cabo el funcionamiento de dicha solución. En Electro Sur Este, estos fines constituyen el fundamento del proyecto de investigación, y son definidos por metas a ser cumplidas por el sistema y su entorno.

Seguidamente, el desarrollo de esta investigación y la implementación de la solución influirán notablemente en la gestión de actividades del personal a cargo dentro del área de TIC, permitiendo realizar una eficiente evaluación y toma de decisiones y de esta manera garantizar una notable mejora en la prestación de servicios de tecnologías de la información y comunicación a la institución y ésta a la sociedad.

También se tiene en consideración que el resultado del desarrollo e implementación de este proyecto de investigación servirá de antecedente para las posteriores investigaciones de control y monitoreo de incidentes no solo en Electro Sur Este, sino también en distintas organizaciones que requieren de la tecnología para la mejora de sus actividades y prestación de servicios.

A continuación, se hará bastante énfasis en la alta demanda de servicios en tecnología, que se requiere actualmente para optimizar la inversión en recursos humanos y materiales de la institución, para que determinadas áreas supervisoras puedan beneficiarse de un control detallado en el acceso a la información y una herramienta que pueda ser el soporte para la gestión estratégica de incidentes.



Finalmente se tiene en gran consideración que la implementación de una solución de inteligencia de negocios será una importante propuesta de solución para poder iniciar con la mejora de la gestión de los datos del flujo de procesos de la organización de manera precisa y eficiente. Se logrará optimizar los procesos de gestión, además de procesar los datos para adquirir información preciada, empleando tecnología de calidad que favorezca en los procesos.

Además de realizar el proceso de adaptación del servicio que brinda el área de Tecnologías de la Información a un modelo de gran escala según Business Inteligente, y con la adaptación de esta metodología se podrá optimizar la gestión de incidentes en las distintas áreas de la organización, ayudando con el monitoreo y control de actividades de las mismas, así también con la recolección de información de distintos conceptos organizacionales optimizando cada vez la tecnología a usar.

1.2.6. Alcances y limitaciones

1.2.6.1. Alcances

- 1) La presente investigación explorará el historial y registro de atención a incidentes en el área de TIC, además de la productividad y rendimiento del personal a cargo de dicha atención.
- 2) La investigación abarca únicamente la gestión y toma de decisiones en la división de Tecnologías de la Información de la empresa Electro Sur Este S.A.A.

1.2.6.2. Limitaciones

- 1) La falta de automatización en los procesos de monitoreo y gestión de Incidentes.
- 2) Excesiva inversión de recursos humanos y físicos para el monitoreo de Incidentes.
- 3) El tiempo de determinación de requerimientos comprende entre uno a dos meses.



Capítulo II - Marco teórico

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes del desarrollo, implementación o transferencia tecnológica

2.1.1. Antecedentes a nivel nacional

(Castillo & Cerva, 2016) En la tesis titulada “sistema de control y seguimiento de procesos judiciales para estudios de abogados haciendo uso de inteligencia de negocios en Cloud Computing”, sugieren como finalidad el desarrollo de una solución de sistemas que asista en el mejoramiento de la gestión, control y monitoreo de los procesos judiciales en los estudios de abogados. Se aplicó la metodología Ralph Kimball en la solución de inteligencia de negocios y la metodología Scrum en el proceso de implementación del proyecto.

Como resultado se alcanzó una importante reducción de tiempo en el cumplimiento de tareas pertenecientes al proceso de gestión de procesos judiciales realizando la sistematización e integración de actividades y procedimientos en el proyecto, de la misma forma se obtuvo una considerable reducción de tiempo en el monitoreo de los procesos judiciales. Además de originar reportes e información estadística referente a los procesos judiciales que puedan asistir en la toma de decisiones.

Como conclusión se tuvo la implementación de un sistema para mejorar la gestión de los procesos judiciales que contribuyó con beneficios tangibles a la empresa, logrando constituir las técnicas y metodologías de Cloud Computing e inteligencia de negocios en su consecución.

A continuación, se muestra las herramientas que se utilizaron en el desarrollo del proyecto, ver Tabla 1.

Tabla 1 Cuadro de herramientas del proyecto

Fuente: (Castillo & Cerva, 2016)

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	LICENCIA
Base de datos: MySQL	1	Propietario
Programación: Sublime Text	1	Open Source
Diseño: Pencil Project	1	Open Source



Pruebas: Apache Tomcat	1	Open Source
Sistema Operativo: Windows 8	1	Open Source
Servidor de business Intelligence: TIBCO JasperReport	1	Open Source
Reportes: TIBCO Jaspersoft Studio	1	Open Source
Integración ETL: TIBCO Jaspersoft ETL Community	1	Open Source
Documentación: Microsoft Office 2013	2	Propietario

La elaboración del prototipo de datos para tolerar estos análisis se efectuó mediante la identificación de dimensiones, teniendo como reseña el prototipo de datos pertenecientes a un sistema transaccional para su implementación. (Castillo & Cerva, 2016)

(Chavez, 2014) En la tesis denominada “Análisis, diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios orientada a controlar los procesos de generación y emisión del DNI en la RENIEC” Sugiere como finalidad llevar a cabo un análisis, diseño e implementación de una solución de Inteligencia de Negocios destinada a supervisar la fase de generación y emisión del DNI (Documento Nacional de Identidad) en la RENIEC para poder brindar un mecanismo que mediante indicadores informe el cumplimiento del proceso. El planteamiento aparece como una alternativa para administrar la extensa cantidad de información perteneciente a la RENIEC, mediante la cual se estructurará apropiadamente la información originada en las unidades orgánicas encargadas del proceso de emisión del DNI.

Metodologías utilizadas:

- a) Para el desarrollo del proyecto se empleó una metodología basada en la guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), que sugiere una buena práctica para direccionamiento de un proyecto y Business Process Management (BPM).
- b) La metodología Ralph Kimball permitió realizar el delineamiento de la arquitectura lógica de la solución y la composición de los datos a ser utilizados, la documentación con los procesos ETL para la extracción, alteración y carga de datos desde el sistema transaccional

al Data Mart además de los prototipos de los distintos reportes para el aprovechamiento de la información del Data Mart.

Posteriormente, se muestra las herramientas que se utilizaron en el desarrollo del proyecto, ver Tabla 2.

Tabla 2 Tabla de herramientas del proyecto

Fuente: (Chavez, 2014)

DESCRIPCIÓN	LICENCIA
Motor de base de datos PostgreSQL (Para el Data Mart)	Open Source
Pentaho Data Integration (para el proceso ETL)	Open Source
Pentaho Schema Workbench (Para la elaboración de los cubos)	Open Source
Pentaho Business Intelligence Server (Explotación de la información)	Open Source
Pentaho Report Designer (Elaboración de reportes)	Open Source

(Cordoba, 2013) En la tesis denominada “Análisis, Diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios para el área de importaciones en una empresa distribuidora e importadora”, sugiere como propósito principal realizar el análisis, diseño e implementación de una solución haciendo uso de Business Intelligence, que haga posible el estudio desde un punto de vista gerencial de la división de importaciones y Logística perteneciente a una empresa que se encarga de la distribución e importación de bienes además de contar con un sistema ERP para el manejo de las diversas operaciones de los procesos del negocio. La solución que los autores proponen radica en generar una serie de componentes gráficos, flexibles y de una eficaz accesibilidad a los datos proporcionados desde variados orígenes; concediendo con ello obtener un análisis correcto de la información por volumen además de realizar la distribución por filtros clasificados como fechas, ubicación geográfica, proveedores internacionales, entre otros simplificando las labores de los usuarios al interpretar de manera óptima dicha información. De igual forma, la solución posibilitará a los usuarios que conforman las organizaciones de este tipo de empresas poner en ejecución mejores decisiones a nivel de gestión en relación a los procesos de la empresa.



La metodología utilizada en el desarrollo del proyecto tuvo como principio el ciclo de vida de los Data Warehouses realizado por Ralph Kimball. La sinopsis presentada por Kimball prueba las distintas fases por las que pasará toda implementación de Datawarehousing.

Seguidamente, se muestra las herramientas que se emplearon para la implementación de este proyecto de tesis, ver Tabla 3.

Tabla 3 Cuadro de herramientas del proyecto

Fuente: (Cordoba, 2013)

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	LICENCIA
Base de datos: SQLServer	1	Propietario
Programación: Sublime Text	1	Open Source
Pruebas: Apache Tomcat	1	Open Source
Sistema Operativo: Windows 8	1	Open Source
Servidor de business Intelligence: TIBCO JasperReport	1	Open Source
Reportes: TIBCO Jaspersoft Studio	1	Open Source
Integración ETL: TIBCO Jaspersoft ETL Community	1	Open Source
Documentación: Microsoft Office 2010	2	Open Source

(Nuñez, 2010) En la tesis denominada “Análisis, Diseño e Implementación de una solución de inteligencia de negocios para el área de finanzas de la municipalidad metropolitana de Lima” propone como objetivo del proyecto facilitar el acceso con el que cuentan los usuarios pertenecientes a la división de Finanzas de la Municipalidad Metropolitana de Lima de manera eficaz y en tiempo reducido a información fiable relacionada con las actividades y procesos establecidos. Al tener esta información disponible los usuarios se pueden enfocar en analizar desde diversos enfoques y establecer las maniobras y toma de decisiones convenientes para realizar el mejoramiento de la gestión.

La técnica a emplear por los usuarios para acceder a la información consiste en requerir a la división de sistemas la exportación de los datos proveniente de la Base de Datos, para posteriormente desocuparlos en un archivo Excel, depurarlos, ordenarlos, organizarlos y después clasificar dicha información para lograr la información que se pretende y de esta forma efectuar sus labores.



La metodología que se utilizó en el proceso de desarrollo de este proyecto fue una adaptación basada en la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), desarrollada por el PMI (Project Management Institute).

El proceso de adaptación basada en esta metodología, teniendo en cuenta los numerosos factores que afectaron al proyecto, tales fueron:

- El alcance definido.
- El tiempo.
- Los recursos disponibles.
- Estándares de calidad.

A continuación, se muestra las herramientas que se utilizaron en la implementación de este proyecto, ver Tabla 4.

Tabla 4 Cuadro de herramientas del proyecto

Fuente: (Nuñez, 2010)

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	BENEFICIOS
IBM InfoSphere DataStage	IBM InfoSphere DataStage es una herramienta ETL de IBM	Posibilita a las empresas a resolver problemas de gran envergadura manejando con un eficiente rendimiento en la evolución de altas cantidades de información.
Pentaho Data Integration (Kettle ETL)	Pentaho Data Integration es una herramienta ETL Open Source	Esta herramienta posee un entorno de interfaz gráfica accesible al usuario, que hace posible la elaboración de diseños en un dominio de “drag and drop”. Lo que facilita notablemente el uso de esta herramienta.
Microsoft SQL Server Integration Services (SSIS)	SQL Server Integration Services (SSIS) es un componente de Microsoft SQL SERVER 2005 y 2008, se caracteriza por ser una herramienta rápida y flexible que hace posible la realización de procesos ETL.	Provee una plataforma que hace posible la construcción de procesos ETL.
Pentaho Open BI Suite	La suite de Pentaho hace posible la generación de informes ágiles que cuentan con gran capacidad, de la misma forma posibilita la obtención de resultados en numerosos formatos.	Provee a los usuarios directos de un sistema desarrollado para llevar a cabo el análisis de la información. Empleando tablas dinámicas los usuarios logran realizar una amplia exploración por los datos obtenidos.



Los resultados que se obtuvieron del desarrollo del proyecto fueron.

- EL proyecto cumplió con el análisis, diseño e implementación de la solución basada en Inteligencia de Negocios.
- Se permitió descartar la dependencia con la división de Sistemas para llevar a cabo el requerimiento de los datos.
- Se permitió que los usuarios cuenten con acceso a los reportes requeridos con lo que se eliminó el grado de error que se generaba cuando los reportes eran elaborados de forma manual.
- Se consiguió que los datos pertenecientes a la gestión municipal se encuentren localizados en un único repositorio. Con lo cual los usuarios puedan contar con acceso a datos históricos. (Nuñez, 2010)

(Zegarra, 2015) En la tesis denominada “Solución de Inteligencia de Negocios orientada a mejorar la toma de decisiones en las operaciones mineras de extracción y metalurgia de Hochschild” sugiere como propósito la implementación y la solución basada en Inteligencia de negocios para la empresa minera Hochschild Mining y posteriormente lograr la obtención de un mejor planeamiento en las operaciones de extracción y metalurgia que se realiza sin necesidad de la inversión de tiempo en actividades de documentación, además de hacerla eficiente.

Primeramente, en el desarrollo del proyecto se describió cual es modelo del negocio perteneciente a la empresa y cuáles son los procesos más importantes que se realizan en ella. Esto permitió la delimitación del problema principal para posteriormente llevar a cabo el análisis y plantear una solución que tenga viabilidad económica y en el área tecnológica. Posteriormente se inició con la argumentación de proyecto y la constitución de los objetivos generales y específicos. Finalmente, en la etapa concluyente se realizó la implementación de la solución basada en Inteligencia de negocios en la empresa.

El objetivo principal de la tesis fue de proporcionar soporte en la toma de decisiones empleando una solución de Inteligencia de Negocios en las actividades de extracción y metalurgia diseñada e implementada a la medida de la organización.

Seguidamente, se muestra las herramientas que se utilizaron en la implementación del proyecto, ver Tabla 5.

Tabla 5 Cuadro de herramientas del proyecto

Fuente: (Zegarra, 2015)

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Pentaho Data Integration v.5.4	Open Source
Pentaho Reporting Service v.5.4	Open Source
Pentaho Console Server v.5.4	Open Source
SQL Server R2	Open Source
Windows Server 2008 SP3	Open Source
Windows 7 Pro	Open Source

Como resultados del desarrollo del proyecto se obtuvieron:

- Debido a la alta disponibilidad de información, así como la fiabilidad de la misma en las actividades de extracción y metalurgia se lograron resultados satisfactorios en el proceso de toma de decisiones y en la adquisición de las metas.
- Se logró una considerable reducción de tiempo que se tenía en la generación de reportes en relación al estado de las operaciones de 2 a 3 días hábiles a un intervalo entre 6 y 18 horas con un tiempo medio de tan solo 12 horas.
- Se obtuvo mejoras en la inversión de recursos humanos, con una reducción importante de carga de horas/hombre por día, así como beneficios tecnológicos al desarrollar el uso de la infraestructura para implementar la solución de BI.

2.1.2. Antecedentes a nivel internacional

(Angoitia, 2012) En la tesis denominada “Implementación de un Data Warehouse Para la gestión de lista de espera sanitaria”, como objetivo de la investigación se plantea la implementación de un Data Warehouse para optimizar el proceso de toma de decisiones en el entorno de la Sanidad además de los centros Hospitalarios de una Comunidad Autónoma.

Como desenlace de la investigación se cumplió todas las expectativas del cliente y los objetivos de implementación de un Data Warehouse: Se estandarizó la información perteneciente a la totalidad de Centros Hospitalarios permitiendo de esta forma realizar una equiparación y mejora del servicio entre los distintos Centros de atención, haciendo posible obtener una toma de decisiones ágil, clara y concisa.



Se logró obtener accesibilidad a la información de la organización, a las variadas capas de usuarios de una forma simple y ágil, sin la exigencia de prolongar el tiempo de espera a final de mes o a una recopilación de información tardía, permaneciendo la granularidad en la protección y asegurando el espacio de visibilidad de cada usuario. La información fue congruente en la totalidad de centros de atención, logrando una idéntica medición y en el mismo tiempo. Se evaluó la incorporación de nueva información además de la generación de nuevas consultas de forma rápida, sin afectar los demás componentes de la información existente, alcanzando un nivel de toma de decisiones rápidas y con información sustentada.

(López, 2007) En la tesis denominada “Análisis, diseño e Implementación de un Data Mart para la Dirección Financiera y Recursos Humanos de la Escuela Politécnica del Ejército para una toma de decisiones efectiva”.

Se menciona que el uso de material informático en instituciones de Ecuador, se vio afectada debido a que la cantidad y tipo carecen de conformidad en relación a la administración que actualmente se viene realizando, por tanto se vio necesario evaluar una toma de decisión de manera eficaz y tomando en cuenta la oportunidad brindada por la Dirección Financiera y Recursos Humanos perteneciente a la Escuela politécnica del Ejército, se logró implementar un Data Mart, el cual posibilitó gradualmente el mejoramiento del manejo de información apreciándose en la efectividad de las decisiones, además de lograr la integración de dos divisiones relacionadas como las áreas financieras y de recursos humanos para así lograr la optimización de la gestión de carácter administrativo y financiero.

Está destinado a proveer una herramienta de soporte en inteligencia de negocios de Oracle haciendo posible la valoración de la información solicitada en la Dirección Financiera y Recursos Humanos de la Escuela Politécnica del Ejército, permitiendo generar cubos dimensionales de decisión.

Para el desarrollo del proyecto, se empleó la metodología Rapid Warehousing, este método se caracteriza por ser de tipo iterativo, y se basa en el modelo de desarrollo incremental de Data Warehouse, que se menciona en la definición de un Data Mart como la composición de estructuras de datos orientados a la resolución de requerimientos destinados al análisis de información en distintas áreas pertenecientes a una organización.



El desarrollo de la tesis se orienta al control de bienes financieros y humanos, debido a eso, que la investigación se orienta a la implementación de un DataMart, y de esa forma lograr efectividad en el proceso de toma de decisiones.

Posteriormente, se muestra las herramientas que se utilizaron en el desarrollo del proyecto de investigación, ver Tabla 6.

Tabla 6 Cuadro de herramientas del proyecto

Fuente: (López, 2007)

HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN
Cognos PowerPlay	Posibilita al personal ejecutivo y gerencial realizar la exploración de datos corporativos enfocados desde cualquier punto de vista, haciendo la identificación de tendencias que no se encuentran usando cualquier otro modelo de análisis.
PowerPlay Server Web Edition	Permite a los usuarios la capacidad de utilización a través de buscadores web, además de otros productos de Cognos como el Web Query.
Cognos Scenario	Permite al personal encargado de realizar el análisis de una empresa contar con la capacidad de identificación y evaluación de factores que cuentan con un impacto relevante en los procesos claves del negocio.
Cognos 4Thought	Permite que el área de planificación del negocio realizar proyecciones, generando interrogantes del tipo “Que pasa si...” además de realizar mediciones eficientes que permiten realizar la determinación y definición de políticas y planes que ayuden con el encaminamiento de la empresa a obtener beneficios.
HERRAMIENTAS DE REPORTE	DESCRIPCIÓN
Cognos Impromptu	Posibilitó a los generadores de reportes realizar la extracción de información desde cualquier ubicación de la empresa creando reportes de tipo estándar.
Impromptu Web Query	Posibilita a los usuarios realizar la exploración a través de información corporativa utilizando un navegador web.
NovaView	Toma como origen el uso de la tecnología OLAP de Microsoft en la que actúa como software cliente, facilitando las actividades de identificación de tendencias y comparación de resultados.
REQUERIMIENTOS SOFTWARE Y HARDWARE:	



Sistemas Operativos: UNIX:IBM AIX, HP-UP, Sun Solaris, Compaq Unix; Windows NT, Win 95, Win 98, Win 2000, Administradores de bases de Datos Soportados: Oracle, Informix, DB2, SQL Server, etc., Acceso Via ODBC o conectividad directa según el motor de base de datos.
Estaciones (características mínimas):
Intel Pentium o Compatible, 32 Mb RAM, Espacio de disco 30 Mb, Win95, Win98, WinNT, Win2000, Internet Browsers.

(Blanca, 2008) En la tesis denominada “Desarrollo de una solución Business Intelligence en una empresa del sector de alimentación” plantea como objetivo realizar la presentación de una solución haciendo uso de Inteligencia de Negocios, analizando el sistema operacional y de las necesidades informáticas de la institución, y finalmente la implementación de la solución de inteligencia de negocios, que denota el análisis comercial de la empresa.

La empresa BuscaVINos orienta toda su actividad a la comercialización y administración de productos vinícolas, contando actualmente con un sistema ERP operacional “TPTPlus” que hace posible el registro de la actividad comercial de cada día como (ventas, pedidos, etc). Sin embargo este mecanismo no permitía consolidar el requerimiento gerencial, que consiste en poder realizar la medición del rendimiento de la organización mediante un análisis de ventas por productos, por geografía y por las clases de consumidores. Actualmente el sistema no permitía asimilar la información que este almacenaba. Y con la implementación de la solución en Inteligencia de Negocios, la gerencia de la empresa hace posible el análisis de la información empresarial sin necesidad de realizar una excesiva inversión de tiempo, adquiriendo independencia en el sistema operacional TPTPlus.

Seguidamente muestra las metodologías y herramientas que se utilizaron en el desarrollo del proyecto de investigación, ver Tabla 7.

Tabla 7 Herramientas y metodologías del proyecto

Fuente: (Blanca, 2008)

HERRAMIENTAS	DESCRIPCION
OLAP	Online Analytical Processing: Suministra un modelo de datos intuitivo y conceptual. También denominado análisis multidimensional por la cantidad de dimensiones que incluye su implementación, haciendo posible visualizar los datos a través de numerosos filtros, llamados también dimensiones.



KPI's	KPI's Es una estrategia metodologica empleada en Inteligencia de Negocios con el objetivo de determinar metricas en indicadores de gestiòn. En conclusión la obtencion sistematica de información con metricas, ratios e indicadores de los procesos del negocio, posibilitará a que la parte gerencial realice la identificación y análisis para la toma de decisiones permanentemente.
DSS	Decision Support Systems son sistemas que tienen la capacidad de tolerar y apoyan a la parte directiva de las organizaciones en varios aspectos en el proceso de toma de decisiones, creacion de soluciones, analisis de las soluciones y simulacion de resultados, etc.
EIS	Executive Information Systems: sirven de apoyo a los directivos en el proceso de toma de decisiones y monitoreo de actividades, ademas de contar con el apoyo de herramientas graficas.
CMI	El cuadro de mando Integral o Balanced Scorecard, consiste en una metodologia que busca medir las actividades de una organización en relacion a la vision y estrategia. Ademas de ser una herramienta que apoyar a la organización al manifestar los objetivos necesarios en el cumplimiento de una estrategia .
DASHBOARDING	Los Dashboards son representaciones visuales que facilitan la identificacion de componentes esenciales de informacion del de la situación actual de un negocio.

(Bustos & Mosquera, 2013) En la tesis denominada “Análisis , diseño e implementación de una solución de Business Intelligence para la generación de indicadores y control de desempeño, en la empresa OTECEL S.A, utilizando la metodología Hefesto V2.0” Sugieren que una herramienta de Inteligencia de Negocios posibilita el ordenamiento y análisis los datos alojados en bases de datos provenientes de distintas fuentes, para de esa forma lograr obtener el conocimiento, que facilite la interpretación y correcta comprensión que ayude a la toma de decisiones para el negocio, generando beneficios competitivos.

Se propone como objetivo principal la implementación de una solución en Inteligencia de Negocios para la administración de información de la organización de telefonía celular OTECEL S.A. basado en la metodología Hefesto que posee bastante flexibilidad y permite que la solución sea escalable en base a los nuevos requerimientos, haciendo uso de la herramienta Open Source denominada Pentaho, que hace posible realizar la evaluación de los datos para el análisis.

Como desenlace de este desarrollo de la solución en Inteligencia de Negocios se logró consolidar la obtención en menor tiempo información valiosa que se podrá analizar por personal a cargo del área de pruebas, que con la ayuda de reportes dinámicos prediseñados y a la vista de análisis obtienen acceso a los indicadores y control de las tareas.

Seguidamente se muestra las herramientas que se utilizaron en el desarrollo del proyecto de investigación, ver Tabla 8.

Tabla 8 Cuadro de herramientas del proyecto

Fuente: (Bustos & Mosquera, 2013)

HERRAMIENTAS	DESCRIPCION
Sistema Operativo: Windows XP	Sistema operativo
Internet Explorer	Consultas y documentacion
Pentaho BI Suite	Plataforma BI
Oracle Developer	Base de datos
SybasePower Designer 12	Modelado UML
Ofimatica: Microsoft Office 2007	Documentacion

(Carrión & Torres, 2016) En la tesis denominada “Análisis comparativo de herramientas open source para soluciones de inteligencia de negocios (BI) y su aplicación práctica para la toma de decisiones en la empresa de lácteos de Marco’s” mencionan que una solución de inteligencia de negocios estructurada en las herramientas de Open Source beneficiara a la organización haciendo posible la integración y visualización de información valiosa y relevante, permitiendo un análisis panorámico de las necesidades que demanda el negocio.

Se propone como objetivo principal una evaluación comparativa de las herramientas Open Source con el propósito de determinar la herramienta y sus funcionalidades en el área financiera de la empresa Lacteos de Marco’s y de esta forma optimizar y facilitar la toma de decisiones.

Como resultado de la solución de inteligencia de negocios se obtiene.

1. Se incrementaron resultados satisfactorios haciendo uso de los recursos necesarios en la empresa, desarrollando valores internos dentro de la empresa gracias a la obtención de conocimiento.
2. La obtención de reportes personalizados provenientes de la plataforma BI Pentaho Server permitió un eficiente y predictivo manejo además de fácil interacción con el usuario, con el objetivo de realizar el análisis de la información de acuerdo a las necesidades del negocio.

A continuación, se muestra las herramientas que se utilizaron en la implementación, ver Tabla 9.

Tabla 9 Cuadro de herramientas del proyecto

Fuente: (Carrión & Torres, 2016)

HERRAMIENTAS	DESCRIPCIÓN
Pentaho Community Edition	Compañía de gran alcance que hizo posible la integración de datos además del análisis de las necesidades del negocio, gracias a la plataforma de clase empresarial Open Source.
Pentaho Data Integration (Kettle)	Herramienta que hace posible efectuar las transformaciones ETL, permitiendo la explotación de Big data, motivo por el cual se aplica en diversos proyectos de gran tamaño o mediana escala.
Pentaho Analysis Services	Herramienta que permite realizar el análisis de grandes cantidades de datos fácilmente, incluyendo en sus funcionalidades el análisis multidimensional, facilitando el recorrido de información por parte de los usuarios a través de los datos del negocio.
Pentaho Data Mining	Plataforma que permite adquirir datos provenientes de usuarios, realizando la transformación de información relevante de manera eficiente y sencilla. Además de proveer facilidades en la ubicación de patrones en grandes cantidades de datos.
Report Designer	Permite un fácil acceso a una variada fuente de datos, teniendo entre ellos los de tipo relacional, OLAP, XML. Estos pueden ser generados en formato: HTML, DF, etc.
Eclipse Business Intelligence and Reporting Tools	Herramienta que permite generar reportes con gran potencial adaptable a grandes aplicaciones de cliente web pertenecientes a Java y Java EE.

2.2. Bases teórico – científicos

2.2.1. Business intelligence

2.2.1.1. Introducción

En la actualidad el personal involucrado en el proceso de toma de decisiones en una institución viene desempeñando su labor diariamente, tomando en cuenta que existe la posibilidad de errar en el proceso por diversos motivos.

El material informativo que se tiene registrado en la base de datos de la empresa cumple con objetivos y alcances primordiales en el desarrollo de la organización, como monitoreo de procesos de relevancia en la institución. Esta información mantiene una relación importante con los resultados de todas las decisiones que se tomaron y que actualmente se vienen tomando, además de proporcionar soporte a las personas encargadas y optimizar mejores decisiones.

La importancia de mantener la información actualizada en la gerencia y departamentos encargados de la toma de decisiones radica en la necesidad de obtener respuestas y resultados que cuenten con



información proveniente de personal perteneciente a la empresa, productos, departamentos, gerencias y áreas. Además de considerar permanentemente interrogantes como, la mejoría en los servicios que se proveen, de qué forma se están realizando las actividades en la empresa, para posteriormente proceder a analizarlas y se pueda asimilar la información con la que se cuenta.

La información es el recurso máspreciado de una empresa, motivo por el cual se emplean sofisticados métodos de almacenamiento. Durante las últimas décadas el método de almacenamiento de la información proveniente de una empresa fue cambiando y mejorando, en los inicios se contó con procesos de almacenamiento documentario en modo físico, luego se inició con un modo de almacenamiento basado en cintas magnéticas y de acceso secuencial, contando con diferentes deficiencias y limitaciones en ambos modelos debido a la cantidad de información y registros que se debía verificar antes de llegar a la información deseada, además de contar con límites para el almacenamiento de la información, dificultando en el proceso administrativo de la información.

En el año 1969 se originó la base de datos haciendo referencia a almacenes de información estructurados del tipo Relacionales, Objetos y OLAP, teniendo en cuenta las necesidades con las que debería haber contado el negocio de una empresa para que la información pudiera haber sido almacenada, generando complejidades en el proceso. (Curto & Conesa, 2010)

Un año más tarde, se inició con un proceso de implementación de sistemas y aplicaciones para organizaciones , que cumplieran con requerimientos de recolección de información proveyendo de una mayor funcionalidad en el almacenamiento, sin embargo en el periodo de utilización se encontraron deficiencias en el uso de la información, debido a que esta se suministraba mediante información fragmentada proveniente de diversos ambientes de la empresa, Debido a ello se inició con el almacenamiento de la información hacia un almacén de datos denominado DataWarehouse.

2.2.1.2 Definición

Consiste en el desarrollo de los sistemas que proporcionan soporte a las decisiones con un conjunto de estrategias, herramientas y procesos tecnológicos enfocados a la administración que permiten transformar los datos en información valiosa realizando un análisis de datos existentes en una empresa u organización.



La inteligencia de negocios ofrece información relevante a usuarios (gerentes, jefes, analistas, etc.) que son responsables de la toma de decisiones dentro de una organización, ya que proporciona información fiable y oportuna permitiendo establecer posibles comportamientos del negocio. Por lo tanto, la Inteligencia de negocios eleva la efectividad de la gestión en una organización y mejora el rendimiento en todos los aspectos.

En el artículo “Inteligencia de negocios como apoyo a la toma de decisiones en la gerencia” se menciona que la Inteligencia de negocio es un proceso de análisis de información detallado alcanzado en una organización con el objetivo de obtener una abstracción que posibilite la generación de conocimiento. (Fernandez, 2012)

Para llevar a cabo los distintos procesos que demanda la inteligencia de negocios: El origen de datos, análisis en cubos de información, etc. Es necesaria la resolución de la mayor cantidad de información sobre temas esenciales para la organización, como cantidad más numerosa de información, marketing, producción, información relevante para el negocio con el cual está relacionada la organización. Esta información es incluida por medio de variados sistemas de información empresariales, los cuales constituyen herramientas computacionales foráneas a la inteligencia de negocios, entre ellos se tiene los siguientes: CRM (Customer Relationship Management), ERP (Enterprise Resource Planning), BPM (Business Process Management), POS (Point of Sale). (Rosado, 2010)

En el enfoque de un entorno informático, se ha incrementado la necesidad de contar con mejores, más rápidos y más eficientes métodos de extracción y transformación de datos pertenecientes a una organización para una posterior distribución de esta información a lo largo de la cadena de valor. (Curto & Conesa, 2010)

La inteligencia de negocios plantea una solución a dicha necesidad, y se puede entender, como un proceso evolutivo de los sistemas que dan soporte a la toma de decisiones.

Sostiene que, frente a una crisis global, frente a nuevas reglas de juego y nuevas características de los mercados, existen retos importantes en las empresas para obtener ventajas competitivas, se explica que la parte gerencial de las empresas deben saber transformar sus datos duros en información valiosa para la toma de decisiones, potenciando el desempeño del negocio y una mayor participación en el mercado.



2.2.1.3. Ventajas y desventajas de un sistema de inteligencia de negocios

Ventajas

- Las herramientas de BI ayudan a dirigir la empresa y conseguir objetivos marcados.
- Se garantiza el acceso a información relevante por parte de los usuarios involucrados en la toma de decisiones.
- Permite una visión única de los procesos del negocio, histórica, persistente y de calidad proveniente de toda la información.
- Mejora la comprensión y el proceso de documentación de los sistemas de información de una organización.
- Crea, maneja y sigue métricas además de indicadores claves de rendimiento (KPI, Key Performance Indicator) e indicadores claves de metas (KGI, Key Goal Indicator) que son de gran importancia para la empresa.
- Apoya en la toma de decisiones al permitir el acceso a herramientas de análisis y la manipulación de aquellos datos que son de interés para los usuarios.
- Mejora el acceso a la información, además de integrar y unificar los sistemas de información.
- Cuenta con resultados fiables al contar con información validada y automatizada.
- Reduce los costos al automatizar la recolección de datos y generación de informes, minimizando la posibilidad de errores y permitiendo a los usuarios dedicar más tiempo al análisis de la información.
- Aporta información actualizada tanto a nivel agregado como en detalle.
- Reduce la diferencia de orientación del negocio entre el departamento de TIC y la organización.
- Mejora el nivel competitivo de la organización como resultado de:
 - a) Diferenciación entre la información relevante sobre la información irrelevante.
 - b) Rapidez en el acceso a la información.
 - c) Tener mayor agilidad en la toma de las decisiones.

Desventajas

- Resistencia al cambio por parte de los usuarios.
- Riesgo de migración de personal capacitado de la organización.
- Posible infravaloración de los recursos necesarios para la gestión.
- Carencia de un análisis del negocio o estandarización.
- Excesiva confianza en métodos y herramientas carentes de alineamiento.

A continuación, se puede apreciar los niveles de información de inteligencia de negocios, ver Gráfico 1.

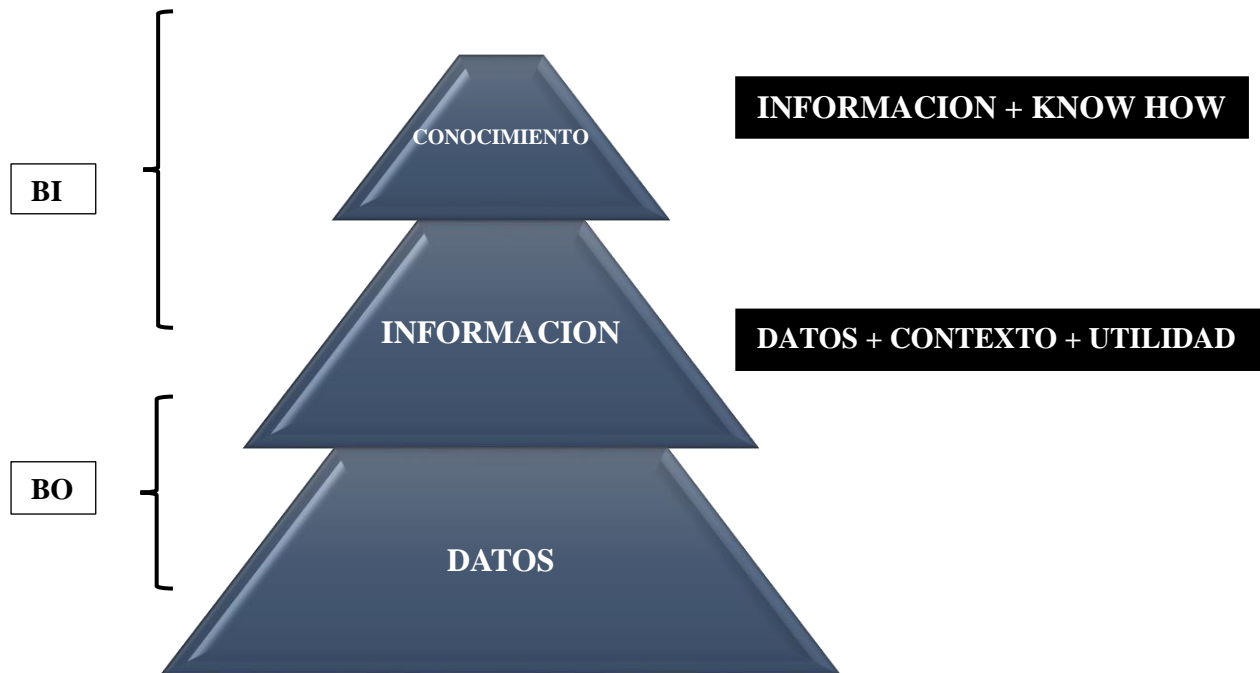


Gráfico 1 Niveles de información de BI

Fuente: (Curto & Conesa, 2010)

2.2.1.4. Metodologías para la implementación de una solución de inteligencia de negocios

Durante el periodo de documentación y definición de metodologías se empleó el modelo dimensional planteado por Ralph Kimball para realizar la adaptación del modelo metodológico que permitió establecer las fases de elaboración del proyecto, permitiendo ampliar el enfoque acerca de la estructura de implementación del sistema de Inteligencia de negocios. Teniendo en cuenta la fase inicial de planificación y posteriormente la especificación de requerimientos.

A continuación se estableció el enfoque metodológico correspondiente a la implementación de la solución de BI, ver Gráfico 2.

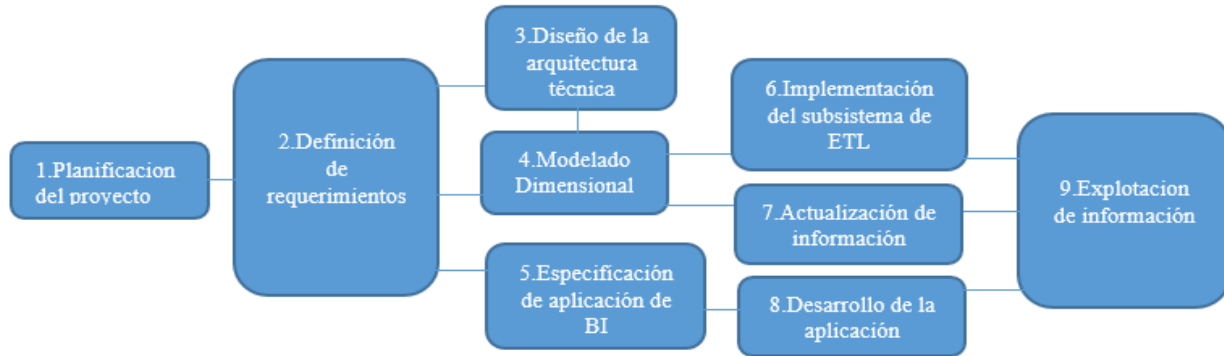


Gráfico 2 Enfoque metodológico de la implementación de una solución de inteligencia de negocios

Fuente: (Kimball & Ross, The Data Warehouse Toolkit, 2013)

1) Planificación del proyecto

- Análisis del negocio y funcionamiento de los procesos que involucra la Atención de Incidentes.
- Determinación el entorno de influencia dentro de la división y los involucrados.
- Determinación de la base de datos y sistema transaccional con la que se implementara la solución de Inteligencia de Negocios.

2) Definición de requerimientos

- Identificación de los requerimientos que serán implementados en el desarrollo del proyecto.
- Reuniones de avance e informativas con la jefatura de división y usuarios finales.

3) Diseño de la arquitectura técnica

- Diseño de una estructura lógica para la implementación del modelo dimensional que cumpla con las funciones de carga de datos y análisis de información relevante.
- Definición del gestor de base de datos en el cual se implementará el modelo dimensional.
- Definición de la infraestructura de desarrollo y plataforma de Inteligencia de Negocios que cumpla con las funcionalidades para la construcción del proyecto.

4) Modelado dimensional

- Identificación de tablas de la base de datos transaccional que contienen información relevante para el análisis y diseño de reportes en relación al proceso de atención a incidentes.



- Implementación del Modelo dimensional con cada una de las tablas dimensionales correspondientes.
- 5) Especificación de aplicación de BI
- Especificación del entorno de acceso al almacén de datos para los usuarios finales.
 - Determinación del tipo de informes y herramientas de análisis con las que contará la aplicación de inteligencia de negocios.
- 6) Implementación del subsistema de ETL
- Diseño y estructuración de los procesos de ETL que permitirán el almacenamiento de información valiosa en el modelo dimensional.
 - Definición de los procesos de limpieza y selección de tipo de dato para cargar la información en el almacén de datos.
 - Implementación de los procesos de ETL para realizar la carga de datos en el modelo dimensional.
- 7) Actualización de información
- Proceso de actualización de información teniendo en cuenta los últimos registros y almacenamientos dentro de la base de datos transaccional, para que esta pueda ser periódicamente cargada al almacén de datos para un análisis reciente y predictivo.
- 8) Desarrollo de la aplicación
- Estructuración del acceso al almacén de datos a través de una aplicación de inteligencia de negocios.
 - Elaboración de informes estándar y herramientas de análisis, además de reportes para un eficiente proceso de estudio y evaluación.
- 9) Explotación de información
- Implementación de interfaces de control de acuerdo a los requerimientos establecidos con los usuarios directos en la fase inicial.
 - Implementación de consultas en la interfaz de reportes analíticos de Pentaho Server Console, además de la implementación de Dashboard.



2.2.2. Data warehouse

2.2.2.1. Introducción

Desde la década de los 80 el nivel de crecimiento de las organizaciones ha permitido iniciar con un proceso de modelamiento de una estructura que permita almacenar información perteneciente a los sistemas operacionales a un entorno de almacenamiento que haga posible la clasificación de información valiosa además de la optimización del proceso de toma de decisiones.

La ausencia de dicho modelo generó que la información almacenada en múltiples bases de datos sea redundante, pudiendo ser compartida a otro tipo de almacén de datos facilitando un posterior análisis, además de mantener el enfoque en un entorno referente a información histórica y analítica dentro de la gestión de datos.

Actualmente el objetivo de un Data Warehouse se consolida como el almacenamiento de información relevante que tiene como destino proporcionar un amplio panorama sobre el funcionamiento de un determinado negocio a múltiples componentes gerenciales pertenecientes a una empresa.

2.2.2.2. Definición

Comprende la implementación de un grupo de componentes que conforman un sector perteneciente a una estructura que tiene como objetivo el almacenamiento de la información, además de cubrir requerimientos analíticos y consultas realizadas por determinados sectores de una organización destinados a la toma de decisiones.

El principal propósito que posee el Data Warehouse es de ofrecer una herramienta sofisticada y sistematizada que permita al sector ejecutivo de una organización obtener mayor comprensión sobre el funcionamiento y realidades pertenecientes al pasado y en base a ello emplear elementos para la planificación y toma de decisiones en un enfoque futurista. (Chavez, 2014)

Uno de los principales enfoques de la implementación de un Data Warehouse es que provee de soporte para la toma de decisiones teniendo en cuenta la totalidad de las áreas funcionales de una organización. De esta manera el análisis e identificación de las deficiencias empresariales pueden ser llevadas a cabo de manera amplia y eficiente. (Chavez, 2014)

Un Data Warehouse es un almacén de datos que provee un enfoque panorámico e integrado sobre la información perteneciente a la organización, contando con las siguientes características, estabilidad, coherencia, fiabilidad, además de poseer información histórica.

- Clasifica la información enfocando el análisis en un determinado tema.
- Recopila la información desde varios orígenes y presenta una gran consistencia de datos., haciendo posible que el análisis se haga mucho más amplio.
- Se caracteriza por obtener variaciones en el tiempo, teniendo en cuenta la información generada en el campo de fecha de la tabla de hechos, haciendo posible que el usuario pueda adquirir un cierto nivel predictivo en la toma de decisiones.
- Está orientado y destinado exclusivamente a usuarios finales involucrados con la toma de decisiones en la empresa.

Seguidamente se muestra la arquitectura de funcionamiento de un Data Warehouse y sus respectivos niveles, ver Gráfico 3.

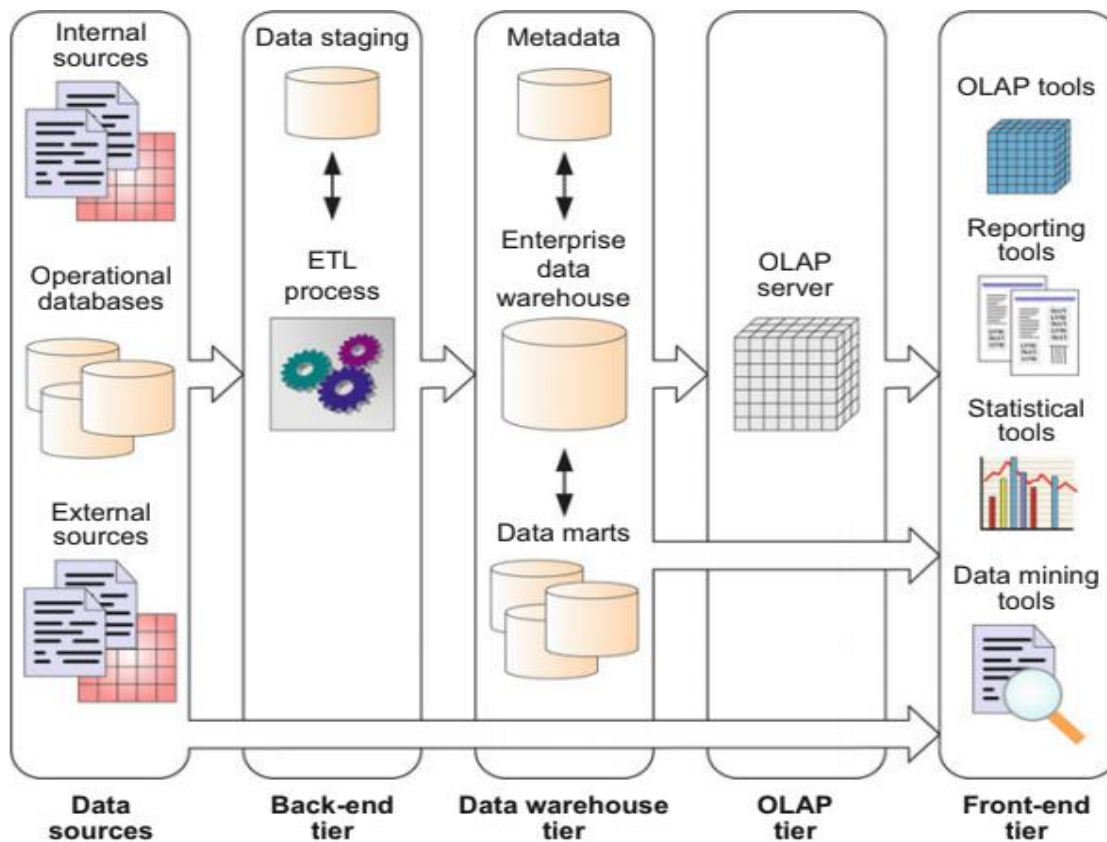


Gráfico 3 Arquitectura de funcionamiento de un Data Warehouse

Fuente: (Vaisman & Zimanyi, 2014)



2.2.3. Datamart

2.2.3.1. Definición

Comprende un almacén de datos departamental orientado a una determinada área perteneciente a una organización, además de ser destinada a una necesidad de soporte y colaboración a la toma de decisiones.

La implementación de un Datamart viene impulsada por la necesidad de posibilitar el acceso de datos proveniente del área, permitiendo realizar un análisis predictivo en cuanto a los procesos y productividad de la prestación de servicios. El almacén de datos puede ser suministrado desde la estructura de un Data Warehouse o también realizar el almacenamiento independiente desde diversas fuentes de información. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

Un Datamart está conformado por una agrupación de datos que satisfacen necesidades analíticas de un determinado grupo de usuarios de una organización, que son destinados para la clasificación de un almacén de datos para cada departamento o área. Este almacén de datos está orientado exclusivamente para un grupo de usuarios que comparten un mismo objetivo sobre el manejo y administración de datos. (Inmon, Strauss, & Neushloss, 2007)

2.2.3.2. Tipos de Datamart

2.2.3.2.1. Data marts dependientes:

Consiste en la creación de un repositorio de datos en la que se almacena la información perteneciente a un almacén de datos ya operativo en la empresa. Además de caracterizarse por contar con almacenes de datos operativos con información ya integrada como parte de la implementación. Debido a esto es que los datos pertenecientes a un Data Mart dependiente tendrán consistencia en relación a la información del almacén de datos de la empresa. (Prakash & Prakash, 2018)

2.2.3.2.2. Data marts independientes

Se refiere a almacenes de datos implementados de manera independiente a las bases de datos de una empresa, se caracterizan por obtener información proveniente de una aplicación, un almacén de datos OLTP o almacenes de datos operativos. Debido a esto es que la información que es almacenada carece de integración además de tener inconsistencia con el almacén de datos. (Prakash & Prakash, 2018)



Los datamarts destacan por las siguientes características:

- Usuarios limitados a interactuar con el sistema.
- Está destinada a una específica área de la organización.
- Posee un objetivo específico.

(Reyes & Reyes, 2015)

2.2.3.3. OLAP (On – Line Analytical Processing)

Se refiere a una metodología con características ágiles y flexibles en el proceso de organización de información, teniendo en consideración la jerarquía de objetos y la importancia de estos en la especificación de un requerimiento. La información proviene de un almacén de datos de tipo multidimensional en el que cumple como finalidad principal la adquisición de datos de gran relevancia para una posterior manipulación a través de consulta y una posterior documentación a través de informes o reportes. (Carrion & Torres, 2016)

Son identificados por la implementación de cubos OLAP, que obtienen una construcción basada en las necesidades de cada área o departamento perteneciente a la organización teniendo en cuenta las dimensiones e indicadores que esta posee. (Sinnexus Sinergia e Inteligencia de Negocios, 2016)

Se caracterizan por contar con una solución enfocada en el procesamiento analítico, que suele involucrar la interpretación de considerables cantidades de datos con el objetivo de llegar a realizar la extracción de información relevante como inclinación a las ventas, guías de comportamiento, producción de informes complejos, etc. Este sistema es característico de los Datamarts. (Kimball & Ross, The Data Warehouse Toolkit, 2013)

A continuación, se puede visualizar la forma y las partes de un cubo de procesamiento analítico en línea, ver Gráfico 4.

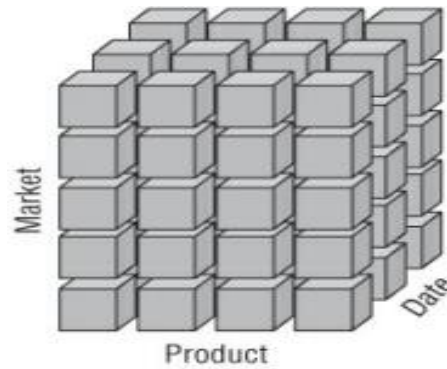


Gráfico 4 Ejemplo de un cubo OLAP

Fuente: (Kimball & Ross, The Data Warehouse Toolkit, 2013)

Características:

- La accesibilidad a la información se caracteriza por ser netamente de lectura, además de contar con pequeñas consultas de inserciones, actualizaciones y supresiones.
- Los datos cuentan con una estructuración según las distintas divisiones del negocio y la dimensión de los datos está integrada uniformemente en toda la organización
- Los informes de datos permanecen a largo plazo en la organización, normalmente de dos a cinco años.
- Este tipo de base de datos se caracteriza por alimentar la información originaria de los sistemas operacionales existentes, por medio de un procedimiento de extracción, transformación y carga.

(Pears & Usman, 2010)

2.2.3.3.1. Persistencia MOLAP (Multidimensional OLAP)

Se refiere a una arquitectura que provee de análisis y se encarga de extraer toda la información valiosa proveniente de un almacén de datos multidimensional. También tiene como finalidad de proveer acceso a los cubos dimensionales que ya se encuentran procesados, mas no a la base de datos dimensional, este modelo de arquitectura de inteligencia de negocios facilita en gran medida el rendimiento y tiempo de respuesta del proceso de consultas. (Cordoba, 2013)

La arquitectura MOLAP se caracteriza por emplear almacenes de datos de contexto multidimensional con el objetivo de proveer el análisis, además de tener en cuenta la utilización de una base de datos propietaria en la que la información se almacena desde un contexto



multidimensional para posteriormente llegar a ser visualizada en numerosas dimensiones. (Sinnexus Sinergia e Inteligencia de Negocios, 2016)

La arquitectura MOLAP se divide en dos niveles:

- Almacenes de datos multidimensionales.
Se encarga de realizar el manejo de la información, además de posibilitar el acceso y la obtención de datos.
- Motor analítico.
El nivel analítico o de aplicación se encarga de realizar la ejecución de los requerimientos. Primeramente, se lleva a cabo la integración entre el nivel de presentación y el nivel de aplicación generando una interfaz de usuario en la cual se visualiza el análisis OLAP.

La información perteneciente al sistema transaccional de la empresa se direcciona hacia la arquitectura MOLAP, teniendo en cuenta la modalidad de almacenamiento por lotes. (Sinnexus Sinergia e Inteligencia de Negocios, 2016)

2.2.3.3.2. Persistencia ROLAP (Relational OLAP)

Comprende a una arquitectura que facilita el análisis de información perteneciente a bases de datos relacionales de gran tamaño y se caracteriza por contener un servidor de base de datos de tipo relacional donde la información empresarial se encuentra almacenada y un servidor orientado exclusivamente para los procesos de Business Intelligence en la que se encuentra almacenada la información destinada a la presentación de usuarios directos. (Cordoba, 2013)

La arquitectura ROLAP proporciona accesibilidad a un almacén de datos organizacional con el objetivo de realizar el análisis OLAP. Y se caracteriza por contar con una arquitectura dividida en tres niveles.

- Almacén de datos Relacional
Se encarga de administrar los requerimientos de almacenamiento de información.
- Nivel de base de datos
Se caracteriza por hacer uso de la información proveniente de la base de datos relacional para posteriormente proveer de accesibilidad, manejo y adquisición de datos.
- Nivel de aplicación

Está conformado por el motor que se encarga de realizar la ejecución de todas las consultas de tipo multidimensional de los usuarios. (Sinnexus Sinergia e Inteligencia de Negocios, 2016)

2.2.3.3.3. Persistencia HOLAP (Hybrid OLAP)

Se le denomina sistema híbrido debido a que mantiene el almacenamiento de registros con gran cantidad de detalle en una base de datos relacional, y al mismo tiempo se mantiene el almacenamiento de esta información en un almacén de datos de tipo multidimensional y exclusivo. (Cordoba, 2013)

Consiste en una combinación entre las arquitecturas ROLAP y MOLAP que tiene como finalidad proveer de soluciones con las cualidades más relevantes de ambas, y entre las más importantes se tiene, una gran capacidad de escalabilidad, desempeño y rendimiento. (Sinnexus Sinergia e Inteligencia de Negocios, 2016)

Posteriormente, se puede visualizar la estructura de las arquitecturas OLAP, ver Gráfico 5.

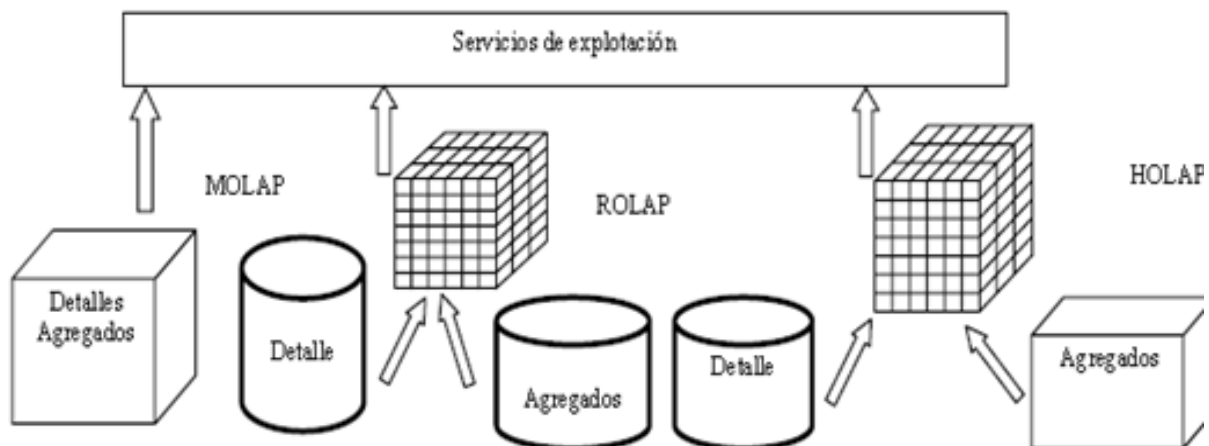


Gráfico 5 Arquitecturas OLAP

Fuente: (Cordoba, 2013)

2.2.3.4. DataMart OLTP (On – Line Transactional Processing)

Constituyen un simple extracto del DataWarehouse, usualmente se introduce mejoras en su rendimiento, aprovechando las características particulares de cada división de la organización. En este sentido las estructuras más utilizadas son las tablas Report.



Características:

- La accesibilidad a los datos esta optimizada para frecuentes actividades de lectura y escritura.
- Los datos se encuentran estructurados según el nivel de aplicación.
- EL formato de los datos en ocasiones carece de uniformidad en los diferentes departamentos generando la falta de compatibilidad.
- El historial de datos suele tener limitaciones en relación a los datos actuales o recientes.

(Pears & Usman, 2010)

A pesar de los importantes beneficios que genera un Data Warehouse, existen puntos a considerar que involucran su uso en empresas de tamaño mediano. Los Data warehouse se implementan para solucionar problemas de análisis de considerables agrupaciones de información, y para solucionar este tipo de requerimientos se inició con la implementación de DataMarts, que se caracterizan por utilizar tecnología relacionada a Data warehouse acondicionada a los requerimientos de las empresas de tamaño medio además de pequeños sectores organizacionales.

Características:

- La implementación de un Data Mart destaca por una especificación fácil y rápida de los requerimientos.
- Proporciona soluciones en las aplicaciones a nivel departamental, y en determinadas ocasiones se implementa una aplicación que posibilite la integración de las mismas, además de proporcionar funciones en un Sistema de información ejecutivo.
- Tanto el Data warehouse como el Data Mart son sistemas orientados a la consulta, ambos son consultados por medio de herramientas OLAP que ofrecen una visión de contexto multidimensional de la información.
- Un Data Mart puede ser suministrado desde los datos pertenecientes a un Data Warehouse o generar propiamente un resumen de varias fuentes de información.
- Su uso está destinado a usuarios finales.
- Cuentan con una actualización permanente.

(Sumathi, 2006)



Beneficios

- Eleva la velocidad en la programación de consultas disminuyendo el volumen de información a explorar.
- Organiza la información para un eficiente acceso por parte de un mecanismo.
- Divide la información en distintas plataformas de hardware.
- El presupuesto que significa la implementación de un Data Mart son menores en comparación a un Data warehouse.
- Fácilmente se puede extender al proceso de toma de decisiones fundamentales además de otorgar beneficios considerables y tangibles.
- Se pueden crear vistas colectivas.
- Mejora los tiempos de respuesta hacia el usuario final.
- Los usuarios potenciales pueden ser identificados con más claridad.
- Permite realizar planes de forma más efectiva.
- La organización obtiene un aumento en la productividad.
- Otorga un tipo de comunicación fiable entre todos los departamentos de la empresa.
- Proporciona un gran poder de procesamiento de información.

Desventajas

- No permite el manejo de grandes volúmenes de información.
- Requieren sistemas, aplicaciones y almacenamiento específico.
- Poseen un diseño complejo y multidisciplinar.
- Requiere de una continua limpieza, transformación e integración de datos.
- Requieren una revisión del modelo de datos, objetos, transacciones y además del almacenamiento.

(Kimball R. , 2002)

2.2.3.5. Fases de ETL (Extracción, transformación y carga)

Extracción, transformación y carga es un procedimiento que se emplea en una organización con el propósito de extraer información de fuentes internas y externas. Debido al elevado costo del proceso de ETL las organizaciones se inclinan por una reducción de costo de desarrollo y mantenimiento del software. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

El proceso de ETL permite efectuar una transformación orientada a los requerimientos mediante los cuales se lleva a cabo los procesos dentro del área, permitiendo el almacenamiento en el Data Mart, entre otros tipos de almacenes de datos. (Curto & Conesa, 2010)

El procesamiento de extracción, transformación y carga se orienta principalmente a la información almacenada en una base de datos de tipo relacional, posteriormente se encarga de realizar la transformación del tipo de dato pertenecientes a los campos de cada tabla que contiene información valiosa, para finalmente iniciar con la carga de datos en cada una de las tablas dimensionales y de hechos pertenecientes al almacén de datos multidimensional. (Chavez, 2014)

Para la inicialización del proceso de ETL se realizó un análisis de la información pertenecientes a la base de datos relacional dbITIL_D en la cual se encuentran todos los datos pertenecientes al proceso de atención a incidentes, se hizo un mapeo de las tablas que contienen información valiosa para posteriormente establecer la relación entre los campos de la base de datos relacional con las tablas dimensionales y de hechos pertenecientes a la base de datos Multidimensional dbDataMart.

Posteriormente, se muestra el proceso de Extracción, transformación y sus distintos niveles, ver Gráfico 6.

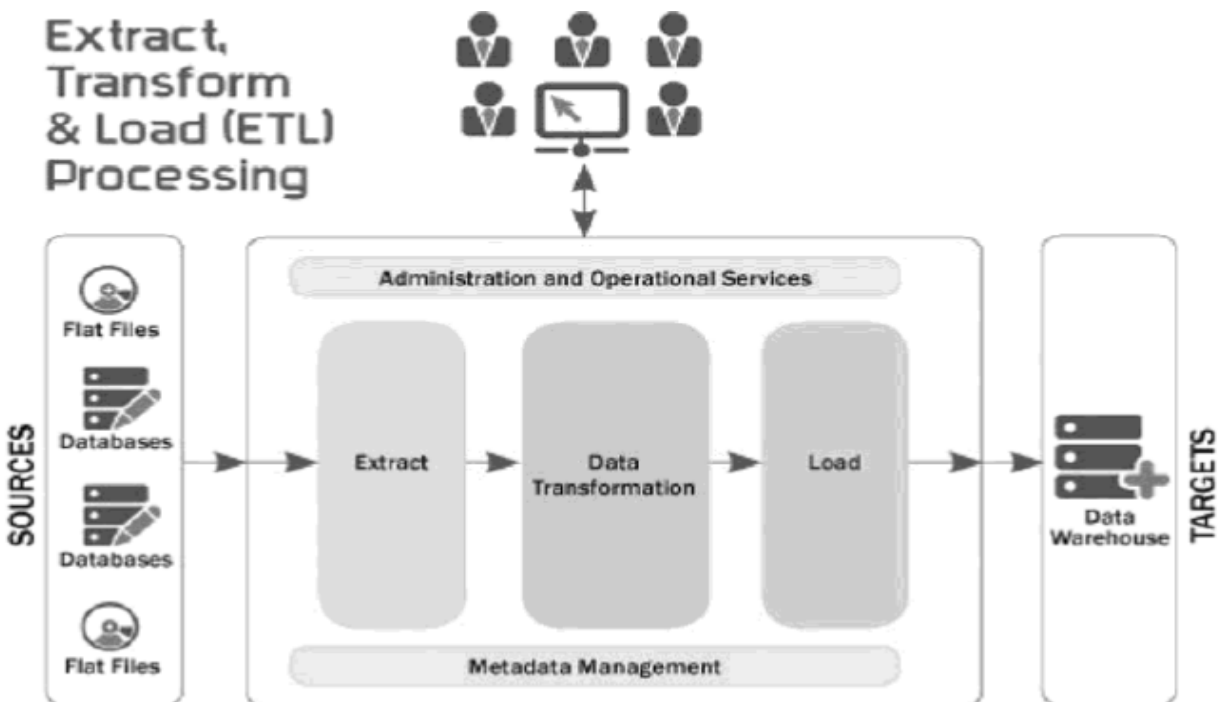


Gráfico 6 Proceso de extracción, transformación y carga

Fuente: (Curto & Conesa, 2010)



2.2.3.5.1. Fase de extracción

La fase de extracción constituye el primer paso en el cual se logra la obtención de los datos para almacenarlos en el Datamart. Teniendo en cuenta la lectura y comprensión de los datos de origen, además de la preparación de dicha información para futuros análisis.

2.2.3.5.2. Fase de transformación

Habiendo logrado el almacenamiento de los datos se pueden considerar numerosos pasos de transformación, entre ellos se tiene:

- Realizando una limpieza de datos, solucionando conflictos de dominio pertenecientes a los atributos y campos, la agregación de datos ausentes y el análisis en formatos estándar.
- Empleando un proceso de purga de campos seleccionados pertenecientes a los datos que no contienen relevancia para el almacén.
- Realizando una combinación de procedencia de datos y efectuando un análisis de compatibilización de valores clave.
- Generando claves sustitutas en los registros de dimensión con el objetivo de omitir la dependencia de claves definidas heredadas, logrando integridad referencial entre las tablas dimensionales y las tablas de hechos.
- Empleando la creación de agregados con el propósito de incrementar la efectividad de las consultas.

2.2.3.5.3. Fase de carga

Una vez habiendo finalizado el proceso de transformación, la carga en el almacén de datos adopta la forma de las tablas dimensionales y hechos, además de efectuarse el despliegue de dichas tablas en el entorno de carga perteneciente al destino. La carga masiva es un proceso que requiere de contraste con la carga de registro, que se caracteriza por ser más lenta. El centro de datos de destino deberá realizar entonces la indexación de datos recientes para el rendimiento de la consulta.

2.2.4. Modelamiento multidimensional

A partir de la década de los noventa la importancia en el análisis de información se fue incrementando, debido a que la mayoría de las empresas orientados a diversos rubros y sectores iniciaron un proceso de optimización en la toma de decisiones con el objetivo de mantener un cierto nivel competitivo de la organización.

Durante ese periodo se llegó a la conclusión de que las bases de datos operacionales pertenecientes a las instituciones no proporcionaban funcionalidades analíticas ya que estas fueron orientadas a operaciones transaccionales diarias facilitando un eficiente y rápido acceso a la información almacenada. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

Debido a la imperiosa necesidad de contar con un nuevo paradigma destinado específicamente al análisis de datos de una organización, surgió el procesamiento analítico en línea (OLAP) Online Analytical Processing. Paradigma enfocado a las consultas de análisis, caracterizado por contar con una gran capacidad de carga de consultas.

Y de esta forma surgió la necesidad de contar con un almacén de datos orientado al análisis, el cual provea de soporte al procesamiento analítico en línea, además de proveer de soporte en reportes, minería de datos e información estadística, denominado Data Warehouse.

Este tipo de almacén de datos al igual que el procesamiento analítico en línea está basado en el modelo multidimensional, que permite visualizar la información almacenada desde un espacio dimensional hipercubo el cual está determinado por dimensiones y hechos.

El paradigma de modelamiento multidimensional mantiene un enfoque hacia la identificación de dimensiones, atributos y métricas que se requieren para la implementación de un almacén de datos, teniendo en cuenta las necesidades y requerimientos con los que se cuenta en el área o departamento. (Anselmo & Espinoza, 2015)

Seguidamente, se puede apreciar la estructura de un cubo dimensional y sus partes, ver Gráfico 7.

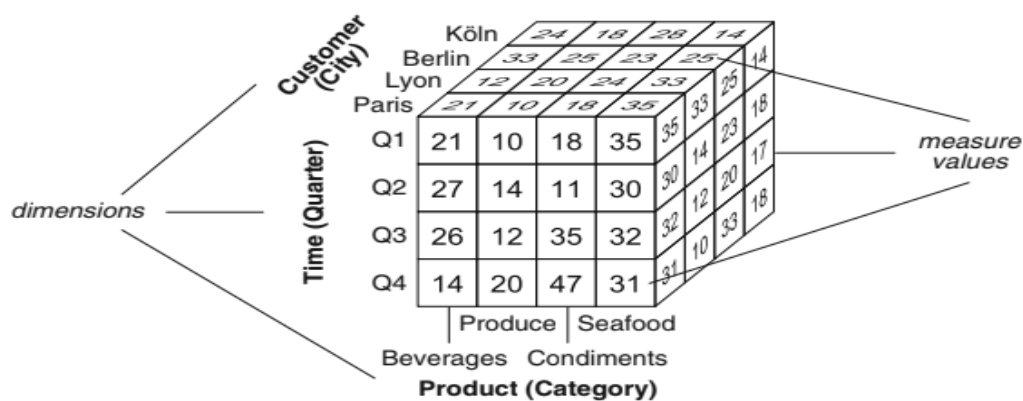


Gráfico 7 Cubo dimensional para ventas con las dimensiones (Producto, tiempo, cliente y medida de cantidad)

Fuente: (Vaisman & Zimanyi, 2014)



2.2.4.1. Dimensiones (Lookup table)

Se refiere a la tabla dimensional que contiene criterios de información que se relacionan con la tabla de hechos, dimensiones que proveen de datos descriptivos sobre la información del negocio, mediante las cuales se realizaran operaciones cuantitativas o métricas dentro de la tabla de hechos.

La composición de una o varias dimensiones está determinada por atributos que mantienen un tipo de relevancia jerárquica, posibilitando realizar un análisis amplio y conciso en relación a las medidas de los hechos.

- Se caracterizan por guardar el tipo de relación de uno a muchos con la tabla de hechos.
- Contienen una clave primaria de tipo numérico.

2.2.4.2. Jerarquía

En el proceso de determinación y especificación de los componentes que conforman un cubo, se requiere lograr un cierto nivel estratégico en el análisis y es necesario contar con un punto de vista con varios niveles de detalle. Las jerarquías permiten llevar a cabo esto mediante la definición de secuencias de mapeo que relacionan conceptos de un nivel inferior a un superior. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

2.2.4.3. Hechos

Viene a constituir un elemento perteneciente a la tabla de hechos o fact table que tiene por finalidad principal representar un determinado evento que mantiene relación con los procesos del negocio. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

Se considera a la tabla dimensional principal que almacena la información numérica de los procesos del negocio. Y está conformada por una clave primaria correspondiente a la relación con las tablas dimensionales del almacén de datos. (Cordoba, 2013)

2.2.4.4. Medida

Está conformado por los valores cuantitativos que registran métricas de los procesos del negocio y se caracterizan por estar representados por atributos numéricos en la tabla de hechos. (Cordoba, 2013)

Un proceso de variación de medidas se lleva a cabo cuando se modifica el nivel de detalle en el que se puede apreciar los datos pertenecientes a un cubo. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

2.2.4.5. Granularidad

Se considera como granularidad al nivel de detalle con el que va a contar el proceso de análisis de un proyecto de inteligencia de negocios. Teniendo en cuenta que mientras el nivel de detalle sea más elevado en el análisis, mayor también será la cantidad de datos a manipular. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

2.2.4.6. Modelos de implementación de un almacén de datos dimensional

2.2.4.6.1. Esquema estrella

Comprende una representación de datos de contexto multidimensional, con datos pertenecientes a una base de datos transaccional, almacenando información que conforman cada uno de los campos y atributos de cada tabla. Se caracteriza por mantener una estructura en la que la tabla de hechos está rodeada por las tablas dimensionales posibilitando el uso dentro de mecanismos de explotación con consultas de procesamiento analítico en línea. (Rojas, 2014)

Posteriormente, se muestra la vista dimensional de un esquema estrella, ver Gráfico 8.

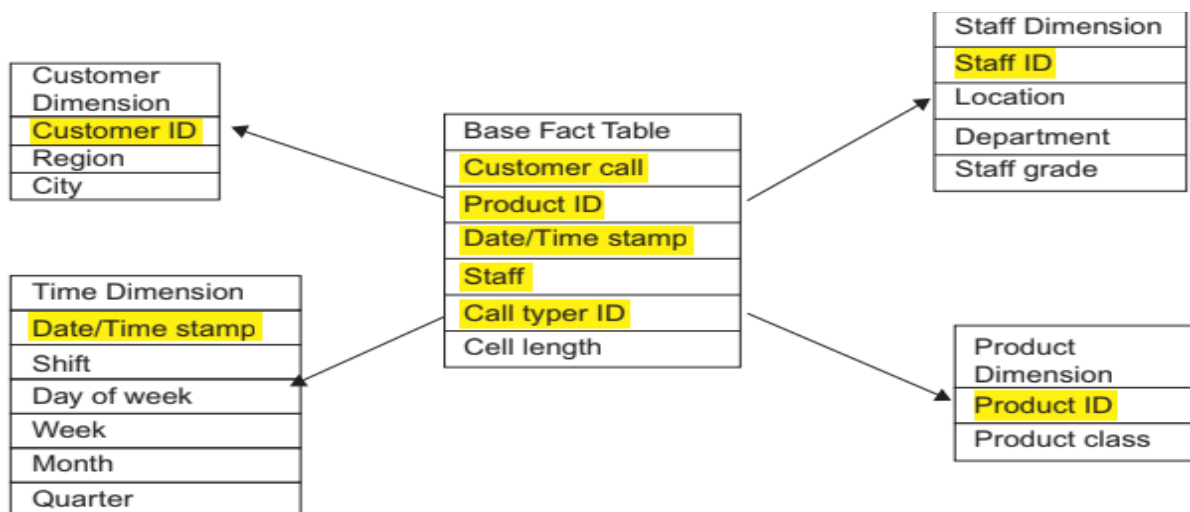


Gráfico 8 Modelo dimensional de un diagrama Estrella

Fuente: (Kaufmann, 2016)

2.2.4.6.2. Esquema copo de nieve

El esquema copo de nieve consiste en un modelo derivado del modelo estrella, en el que la tabla de hechos no es la única que mantiene relación con las demás tablas dimensionales. Este modelo tiene como finalidad el mantenimiento de las dimensiones, pero al mismo tiempo manteniendo un alto nivel de complejidad en relación al proceso de extracción de datos. (DATAprix, 2017)

Seguidamente, se muestra la vista dimensional de un esquema copo de nieve, ver Gráfico 9.

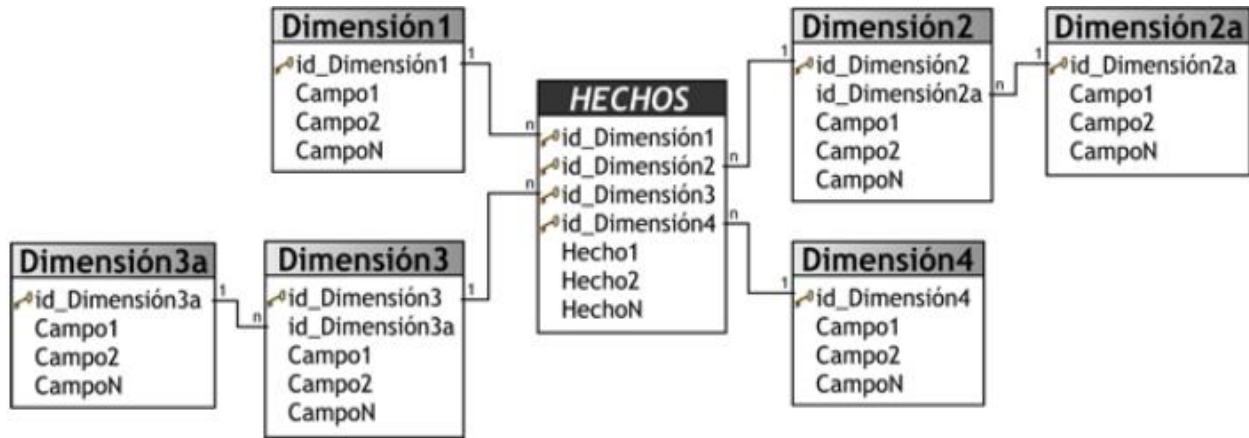


Gráfico 9 Modelo dimensional de un esquema copo de nieve

Fuente: (DATAprix, 2017)

2.2.4.6.3. Esquema constelación

El modelo constelación está compuesto por la estructura de más de un diagrama estrella, en el que se mantiene a la tabla de hechos como parte principal del diagrama y una o más tablas dimensionales de hechos auxiliares que pueden ser la fusión de la tabla principal, la estructura de diseño mantiene una ligera similitud con el diagrama estrella ya que las tablas de hechos se ubican en el centro y las dimensionales alrededor de estas. (DATAprix, 2017)

Seguidamente, se muestra la estructura dimensional de un esquema constelación, ver Gráfico 10.

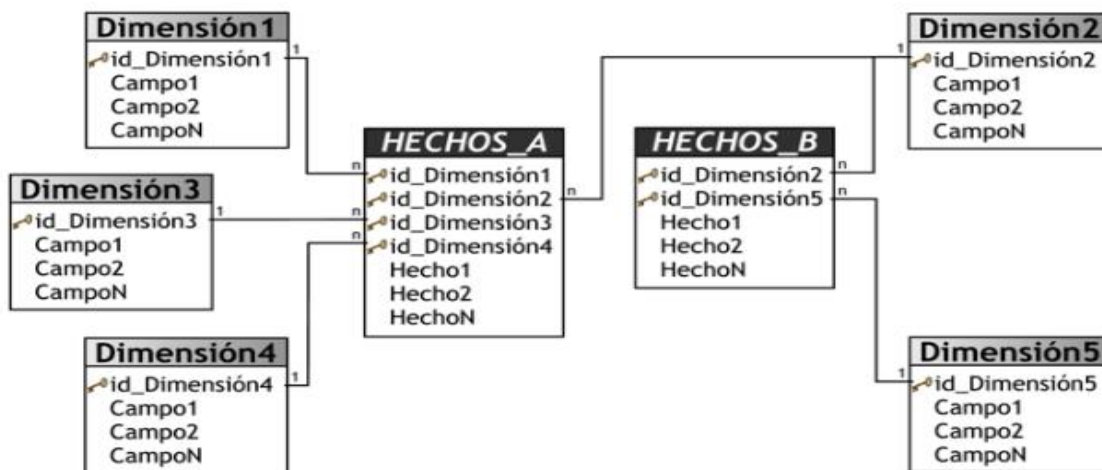


Gráfico 10 Modelo dimensional del esquema Constelación

Fuente: (DATAprix, 2017)



2.2.5. Data mining

Comprende un amplia y concisa agrupación de tecnologías que posibilitan el análisis de almacenes de datos de gran tamaño en empresas de gran envergadura, de una modalidad sistematizada logrando obtener resultados en la ubicación de patrones, tendencias o normas que provean de una coherente interpretación acerca del comportamiento de la información. (Sinnexus Sinergia e Inteligencia de Negocios, 2016)

Se refiere al mecanismo de adquisición de información relevante y encubierto perteneciente a grandes almacenes de datos con la finalidad de obtener una amplia perspectiva del negocio. Este moderno recurso tecnológico caracterizado por contar con un gran potencial de ayuda empresarial favorece en el enfoque informativo más importante de las bases de datos transaccionales. (Cordoba, 2013)

2.2.6. Metodologías de implementación de un Data Warehouse

Actualmente se tiene las siguientes metodologías de implementación para un almacén de datos organizacional o departamental, según sea el caso:

- Metodología Hefesto
- Metodología Cognos
- Metodología Rapid Warehousing Methodology
- Metodología Bill Inmon
- Metodología Raplh Kimball
- Manual de Implementación de un Data Warehouse ONGEI

2.2.6.1. Metodología Hefesto

Esta propuesta metodológica sugiere la implementación de un almacén de datos a nivel organizacional desde un punto de vista productivo, teniendo como característica principal la determinación de los requerimientos propuestos por la empresa con la finalidad de obtener una perspectiva amplia sobre la composición que consolidará la construcción del almacén de datos. (Carrión & Torres, 2016)

Se plantea la implementación de un Data Warehouse teniendo en cuenta que dicho almacén de datos deberá contar con un nivel de adaptación a cualquier ciclo de vida de desarrollo de software en la empresa. Llegando a satisfacer las necesidades prioritarias en los procesos del negocio y



evidenciar los factores beneficiarios del Data Warehouse e incentivar a los usuarios directos a la interacción con el sistema y su posterior toma de decisiones. (Bernabeu, 2009)

2.2.6.2. Metodología Cognos

IBM Cognos es una metodología tecnológica que provee de una eficiente perspectiva administrativa en el comportamiento del negocio de una empresa, a medida que la implementación de un sistema de inteligencia de negocios basado en la metodología IBM Cognos provea de máximos beneficios a la organización, esta empezara a adquirir conocimiento acerca del potencial de cambio en la toma de decisiones. En ese contexto los compromisos de una organización con los objetivos de gestión de una empresa están enlazados con el nivel de cambio y de impacto que esta pueda llegar a tener. (Volitich, 2008)

2.2.6.3. Rapid Warehousing Methodology

Comprende una metodología propuesta por SAS Institute caracterizada por estar asociada a la modalidad de desarrollo incremental de Data Warehouse, en la que se divide en cinco fases.

a) Definición de objetivos:

Determinación del grupo encargado del proyecto, alcance del sistema y funcionalidades con las que contará el Data Warehouse como soporte de información en los procesos del negocio de la empresa. Además de la determinación de parámetros que permitan realizar la evaluación del éxito del proyecto.

b) Determinación de requerimientos:

Análisis de las necesidades en el proceso de mejora del negocio y definición de requerimientos.

c) Diseño:

En esta fase se procede a la determinación de la procedencia de datos, perteneciente al almacén de datos operacional, en la que se realizara el proceso de transformación correspondiente para posteriormente adquirir el almacén de datos de tipo lógico. Cabe destacar que este almacén de datos estará constituido por relaciones y entidades que posibiliten la resolución de requerimientos del negocio.

d) Implementación:

En esta fase se iniciará con el proceso de ETL y limpieza de información perteneciente a la base de datos transaccional y posteriormente realizar la explotación de información del almacén de datos.

e) Revisión:

En esta fase se inicia con un proceso de cuestionamiento en el que se determinan los ajustes y puntos clave a mejorar en la implementación del proyecto, teniendo en cuenta un periodo de tiempo establecido en el que se monitorea el funcionamiento del sistema. (Brizuela, Ismael, & Castro, 2013)

Seguidamente se puede apreciar las fases establecidas desde el enfoque de la metodología Rapid Warehousing, ver Gráfico 11.



Gráfico 11 Fases de la metodología Rapid Warehousing

Fuente: (Brizuela, Ismael, & Castro, 2013)

2.2.6.4. Ralph Kimball – Enfoque “Bottom - Up”

La metodología de Ralph Kimball propone la implementación de una estructura de datos que demanda de una presentación dimensional para lograr su almacenamiento.

Describe un Data Warehouse como una agrupación de DataMarts pertenecientes a una organización, donde las copias de datos sirven para un posterior análisis y toma de decisiones en relación al prototipo dimensional planteado.

El enfoque propuesto por Ralph Kimball sugiere como soporte al proceso de toma de decisiones la implementación de un almacén de datos que tiene como finalidad satisfacer los requerimientos de un área o departamento específicamente, logrando una eficiente gestión y administración de la información que se está tomando en cuenta. (Chavez, 2014)

A continuación, se establece la arquitectura de un Data Warehouse desde la perspectiva de Ralph Kimball, ver Gráfico 12.

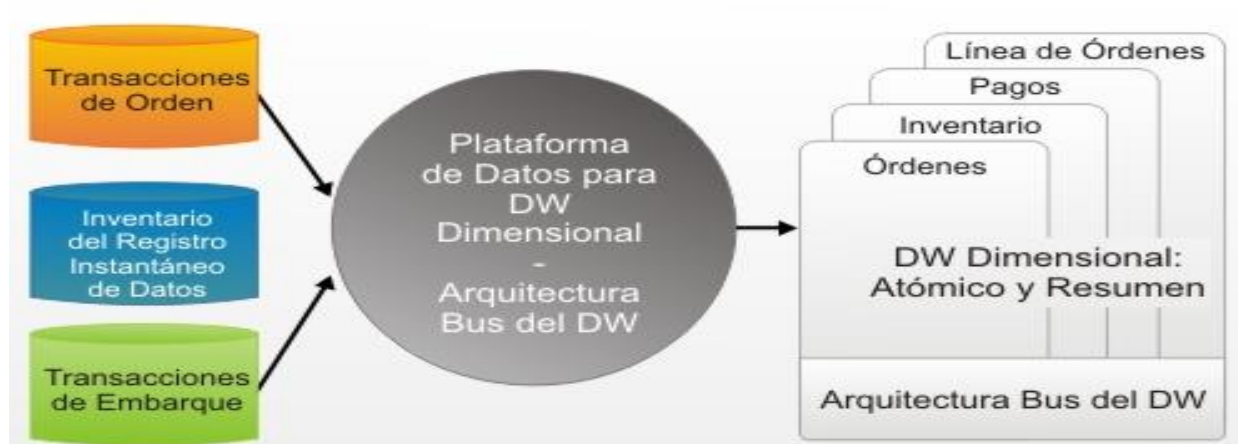


Gráfico 12 Arquitectura de un Data Warehouse desde el enfoque de Ralph Kimball

Fuente: (Tapias, 2016)

La implementación de un Data warehouse, corresponde a los requerimientos de información pertenecientes a la empresa, por tanto, el desarrollo implica que la implementación deberá contar con una planificación, teniendo en cuenta los aspectos a tomar en cuenta por parte de los usuarios principales.

Propone la construcción del Data warehouse desde la visión Botton Up.

- Los Datamarts se crean primero por cada departamento y unidad de negocio.
- Se construye un modelo dimensional de los datos.
- El Datawarehouse se completa por medio de un “Bus” que integran los distintos Datamarts como si se tratase de uno solo. (Kimball R. , The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, 2008)

2.2.6.5. Bill Inmon – Enfoque “Top - Down”

La metodología de Inmon propone la implementación de un almacén de datos a nivel organizacional, considerando los sistemas transaccionales para un posterior almacenamiento,

logrando así la centralización de toda la información perteneciente a la empresa para un amplio y eficiente análisis.

Características:

- Orientado a temas: La información perteneciente al almacén de datos mantiene relación con la información relacionada al evento o problema a solucionar.
- Integrado: El almacén de datos cuenta con información perteneciente a la totalidad de sistemas operacionales de la institución, además de tener consistencia durante su implementación.
- No volátil: La información perteneciente al almacén de datos no está sujeta a modificaciones ni depuraciones, se mantiene solamente en un entorno de consulta.
- Variante en el tiempo: Las modificaciones en la información en un determinado periodo de tiempo se mantienen en registro con el objetivo de realizar la notificación en el material informativo.(Inmon, Strauss, & Neushloss, 2007)

Seguidamente, se establece la arquitectura que conforma un Data Warehouse organizacional desde el enfoque de Bill Inmon, ver Gráfico 13.

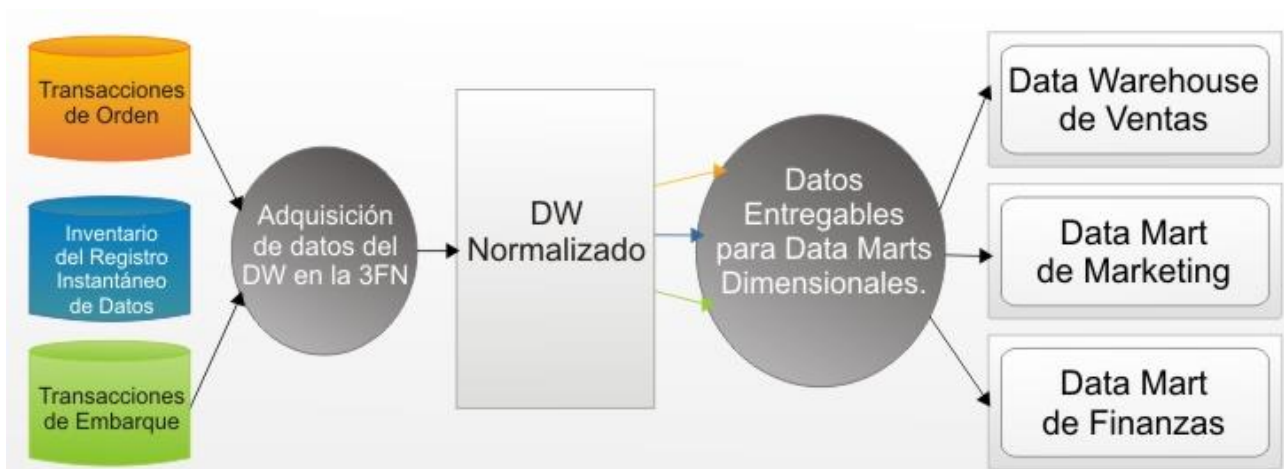


Gráfico 13 Arquitectura de un Data Warehouse Corporativo desde el enfoque de Bill Inmon

Fuente: (Tapias, 2016)

Teniendo en cuenta el mayor impacto en la implementación de Sistemas de inteligencia de negocios se realizó una comparación metodológica entre Ralph Kimball y Bill Inmon, ver Tabla 10.

Tabla 10 Cuadro comparativo entre el enfoque metodológico de Kimball y Inmon

PERSPECTIVA METODOLOGICA	RAPLH KIMBALL	BILL INMON
	Data Marts	Data Warehouse
Énfasis en la Orientación del desarrollo	Se orienta específicamente a la optimización de determinados procesos de un Área.	Está orientada a la optimización de determinados procesos a nivel organizacional.
	Se centra en la implementación de almacenes de datos departamentales.	Se requiere la implementación de un almacén de datos empresarial.
	La implementación de un almacén de datos está basado en las necesidades de los procesos del negocio.	La implementación de un Data Warehouse es realizada después del normalizado y limpieza de datos.
	Mantiene el enfoque planteado en el diagrama estrella para la implementación del almacén de datos.	Se obtiene la información departamental a través el almacén de datos empresarial.
		Está orientado a temas
Arquitectura y diseño de implementación	La metodología se basa en la necesidad de los procesos del negocio	Está compuesto por numerosos niveles y departamentos que dependen del almacén de datos empresarial.
	Se centra en el cálculo informativo para agilizar el proceso de toma de decisiones.	Es variante en el transcurso del tiempo, además de mantener un cierto grado de integración.
	Dentro de lo que se considera la arquitectura, se realiza una adaptación del almacén de datos a los procesos ya existentes.	Mantiene un nivel de detalle Atómico.
	El modelamiento está caracterizado por tener tablas de hechos y dimensiones.	

2.2.6.6. Manual de implementación de un Data Warehouse ONGEI

En el proceso de establecer un estándar de desarrollo el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) provee de un manual que posibilita al desarrollador de sistemas en inteligencia de negocios proporcionar material tecnológico a través de la implementación de almacenes de datos organizacionales o departamentales que posibilite a los usuarios directos en la toma de decisiones de una organización, interactuar con el sistema y de esta forma a través de consultas y procesos de información requerida puedan acceder a la información del negocio.



1) Organización

- En esta etapa se establece una asociación conformada por usuarios comprometidos con la gestión y optimización de los procesos del negocio.
- Establecer una aplicación piloto con el objetivo de mantener un límite en el alcance del proyecto, además de un reembolso medible.
- Con el objetivo del cumplimiento de las necesidades del negocio, establecer prototipos durante el proceso de construcción, en el que se adquieran datos nuevos y modelos, manteniendo constantemente la comunicación con usuarios.
- Mantener un cierto grado de retroalimentación a los usuarios directos, con la finalidad de proveer información acerca de cómo apoyo el Data Warehouse a los usuarios a operar óptimamente, además de dar soporte con la identificación de futuros requerimientos.

2) Desarrollo

Teniendo en cuenta la necesidad en las empresas de visualizar la información con un cierto nivel de detalle, se necesitan nuevos medios y mecanismos con la finalidad de realizar el análisis y la investigación de datos, además de obtener considerables reducciones en los costos de operación e incremento de rentas, al realizar procesos analíticos de grandes cantidades de datos.

Se tienen en consideración los elementos clave para un almacén de datos a nivel organizacional.

- Diseño de arquitectura.
- Sistemas de gestión de bases de datos.
- Nuevas dimensiones.
- Combinaciones de arquitectura con el sistema de gestión de bases de datos.
- Planes de expansión.

3) Implementación

En esta etapa se inicia con la determinación de recursos humanos, tecnológicos, además de aspectos económicos en su implementación.

Los elementos a considerar en esta etapa son:

- Proyecto total o proyecto por fases



El desarrollo e implementación de un proyecto por fases tiene más posibilidades de generar resultados a corto plazo que uno que otorgue resultados a largo plazo.

- Modelo lógico de datos

Es de vital importancia que el modelo lógico abarque todas las áreas y departamentos de interés, así como también los procesos del negocio que más relevancia puedan tener en la toma de decisiones.

- Proyecto especializado o proyecto base.

La orientación de la especialidad del proyecto a un proceso específico, permitirá que este sea simplificado en aspectos económicos y de desarrollo.

4) Evaluación

En esta etapa se toma en cuenta un proceso evaluativo en relación a la inversión realizada durante la implementación del almacén de datos y la información que se obtuvo al finalizar el desarrollo, además de tomar en consideración los factores benéficos que influyeron en la organización. (INEI, 1997)

2.2.7. Gestión de incidentes

2.2.7.1. Introducción

Con la inclusión del valor tecnológico dentro de las organizaciones, se iniciaron procesos en los cuales se empezó a requerir que los problemas que involucren al área de TI de toda organización fueran resueltos óptimamente y en un transcurso de tiempo reducido, con la finalidad de obtener un elevado grado de conformidad por parte de los trabajadores pertenecientes a la institución. Fue de esta manera que en Electro Sur Este se creó una división donde los usuarios pudieran notificar inconvenientes de carácter tecnológico y estos pudieran ser solucionados rápidamente.

2.2.7.2. Definición

La gestión de incidentes comprende una rama que conforma el proceso de gestión de los recursos humanos, actividades y recursos tecnológicos que proveen de soporte y valor a los usuarios en la modalidad de prestación de servicios de una organización que puedan afectar el normal funcionamiento y productividad, teniendo en cuenta el nivel de satisfacción de los usuarios en relación con los objetivos de la empresa y considerando como aspecto prioritario la adquisición de beneficios de los clientes. Esta modalidad surge a raíz de la necesidad de las organizaciones de adquirir mejoras en el proceso de consolidar los objetivos empresariales. (Díaz & Hernández, 2014)



La gestión de incidencias (Incident Management) es un proceso que pertenece a la operatividad del servicio que brinda una determinada área.

Se entiende por incidencia a toda alteración o reducción en la calidad otorgada en un determinado servicio, que carece de planificación permitiendo que los usuarios procedan a realizar reclamos o consultas.

El propósito de la gestión en el proceso de atención a incidencias es de alcanzar la recuperación de un determinado servicio en el menor tiempo posible, disminuyendo el impacto negativo en las operaciones del negocio.

(Mejía, 2008)

Se entiende por incidente a una interrupción que no se encuentra prevista o planificada dentro del funcionamiento normal de los procesos de una empresa, generando una considerable reducción en la calidad del servicio en TIC. (Perez & Triana, 2013)

2.2.7.3. Modelos de incidencia

Los tipos de incidencias permiten hacer posible la optimización del proceso de resolución de un problema.

Existen incidencias que previamente fueron solucionadas, y que existe la posibilidad de que en el futuro se vuelvan a llevar a cabo. Muchas organizaciones encuentran conveniente la definición de modelos de incidencia que se puedan aplicar a incidencias recurrentes del servicio ya que podrían ayudar a determinar una solución en tiempo reducido.

Un modelo de incidencia debería incluir:

- Los parámetros a seguir para la resolución de la incidencia.
- El orden cronológico de estos pasos y sus dependencias si las hubiera.
- Responsabilidades: Quien debe hacer que.
- Plazos para la realización de las actividades.
- Procedimientos de escalado: Quien debería ser contactado y cuando. (Servicetonic, 2014)

2.2.8. Proceso de atención de incidentes en el área de TIC de Electro Sur Este S.A.A.

Dentro del proceso de crecimiento institucional y organizacional en los últimos 10 años se obtuvo también un mayor índice de solicitud de atención en cuanto a incidentes de tipo informático,



tecnológico y de soporte técnico que mantienen un elevado grado de influencia en el nivel de servicio provisto en la institución. Teniendo en cuenta estos factores se implementó un módulo incorporado a la división de TIC con la finalidad de proveer atención en la resolución de alteraciones en el servicio o incidentes considerando factores esenciales como el tiempo de respuesta acordados en los niveles de servicio previamente establecidos, con la finalidad de optimizar el servicio considerando un mínimo impacto en las operaciones diarias de la empresa.

2.2.8.1. Acuerdos de niveles de servicio de TI

Dentro de los acuerdos establecidos en la empresa, se utiliza esta herramienta que ayuda a llegar a un consenso en cuanto a los niveles de calidad de servicio, considerando puntos como el tiempo de respuesta, disponibilidad horaria, disponibilidad de documentación y personal asignado al servicio.

2.2.8.2. Acuerdos de niveles de operación

Se refiere a un acuerdo que involucra a la división de TIC y otra división, área o gerencia perteneciente a la empresa que realiza una solicitud de atención para posteriormente ser provista de apoyo en la prestación de servicios mediante la división de tecnologías de la comunicación.

2.2.8.3. Base de datos de conocimiento

Está conformada por información que abarca los conocimientos de la organización, que tienen como finalidad principal de optimizar los procesos en determinadas áreas y evitar la necesidad de redescubrir información.

2.2.8.4. Base de datos de errores conocidos

Este almacén de datos está orientado a la gestión de incidentes para la resolución de alteraciones en el servicio que ya se repiten en varias ocasiones.

2.2.8.5. Ciclo de vida del incidente

En esta fase se determina detalladamente el ciclo de vida de un incidente, considerando factores como la detección, diagnóstico, reparación, recuperación y restauración del servicio.

2.2.8.5.1. Detección de incidente

Nivel de localización de incidente dentro del normal funcionamiento en el negocio, teniendo en cuenta que mientras más reducido sea el tiempo de detección, menor será el impacto en el negocio.



La fase de detección se orienta a la notificación o comunicación del incidente al equipo proveedor de servicios, esta puede ser de manera automática, mediante una llamada de anexo empresarial, correo corporativo, etc.

2.2.8.5.2. Registro

Debido a que se desea realizar un eficiente monitoreo y administración del historial de Incidencias, es de gran importancia el registro de cada incidencia y de forma independiente.

La información de incidente registrado en el historial contiene los siguientes aspectos:

- Información de usuario que solicita.
- Categorización
- Nivel de prioridad en la atención
- Fecha y hora
- Información del encargado en el registro de la incidencia.
- Información de usuario
- Estado de incidente
- Analista encargado para la resolución
- Descripción de la solicitud
- Actividades realizadas para la resolución
- Fecha y hora de calificación
- Fecha estimada de respuesta a incidente solicitado
- Fecha de respuesta a solución
- Fecha de cierre
- Incidente derivado
- Incidente escalado
- Descripción solución
- Fecha y hora de cierre

2.2.8.5.3. Categorización

En esta etapa se establece el tipo de incidencia teniendo en cuenta las dependencias y niveles de clasificación que se determinaron en el área.



2.2.8.5.4. Priorización

En esta etapa se determina el mecanismo y medios mediante el cual se solucionará el incidente, teniendo en cuenta factores importantes como el nivel de urgencia, impacto en el negocio, departamento de usuario.

2.2.8.5.5. Diagnóstico de incidente

En esta etapa perteneciente al ciclo de vida de un incidente, se realiza la determinación de una opción para la resolución a un incidente.

2.2.8.5.6. Escalado

En la etapa de escalado se toman en cuenta dos aspectos importantes:

- Funcional: El equipo de soporte técnico se encuentra incapacitado para resolver el incidente y se procede a la asignación de un grupo analista correspondiente.
- Jerárquico: Teniendo en cuenta la posibilidad de tener incidencias en circunstancias graves y con riesgos en el incumplimiento de SLA se deberá proceder a la notificación del equipo responsable y de comunicar a los usuarios hasta la fecha de cierre.

2.2.8.5.7. Investigación y diagnóstico

Involucra a todo fallo o problema dentro de las funcionalidades que brinda un sistema, el cual requiera de una previa investigación y análisis para su posterior solución. Dentro de los pasos que requiere este proceso están los siguientes.

- Determinación de la anomalía en el correcto funcionamiento del sistema y la secuencia de acciones que realiza el usuario.
- Determinación del impacto potencial de la incidencia en el negocio.
- Determinar si la incidencia esta ocasionada debido a una actualización o cambio en el funcionamiento del sistema.
- Realizar una búsqueda o consulta referente a errores conocidos o en registro de incidencias que puedan facilitar la solución.

2.2.8.5.8. Prioridad

Etapa en la cual se realiza la identificación de nivel de importancia de un incidente, teniendo en consideración el nivel de impacto y urgencia que este puede generar. En base a este contexto es que se inicia con la determinación de plazos requeridos para las actividades de solución.



2.2.8.5.9. Resolución

Una vez realizada la detección de la solución, se debe aplicar y monitorear el proceso, para posteriormente ser asignada al equipo de soporte técnico y realizar el cierre correspondiente.

2.2.8.5.10. Cierre

Dentro del proceso de cierre el equipo de soporte técnico debe considerar los siguientes aspectos.

- Conformidad por parte del usuario en lo que se refiere a la resolución de la incidencia.
- Categorización del cierre.
- Complementación de la totalidad de datos.
- Determinación en la recurrencia del problema

2.2.8.6. Niveles de atención a incidentes

- Primer nivel de atención

Proceso de apoyo conformado por un conjunto de recursos técnicos y humanos que proveen de ayuda a usuarios pertenecientes a la organización y se caracterizan por ser llevados a cabo personalmente, por comunicación telefónica, o acceso remoto. Este nivel de atención está conformado por todo el personal de soporte técnico destinado a solucionar alteraciones en el servicio de impacto menor, además de proveer de atención personalizada y presencial según requiera el caso.

- Problemas de acceso de usuario.
- Problemas de red
- Correo electrónico corporativo
- Instalación de software
- Segundo nivel de atención

Esta etapa de la prestación de servicios es otorgada por medio de un analista, técnico o profesional especializado en un tema relacionado al tipo de incidente en cuestión, dicho personal pertenece a la oficina de Tecnologías de la Información y Comunicación. Este nivel de atención está conformado por parte del grupo profesional perteneciente al área de TIC especializado en la solución de alteraciones en el servicio de impacto mayor. Cabe resaltar que eventualmente este equipo realiza el proceso de solución vía acceso remoto y presencialmente.



- Deficiencias en aplicaciones de escritorio
- Deficiencias en aplicaciones móviles
- Tercer nivel de atención

Este nivel de atención a incidentes está referido a incidentes que no pueden ser solucionados por el departamento de TIC, ya que son categorizados por garantías. Este nivel está orientado al tipo de alteraciones en el servicio de impacto mayor cuya solución debe ser derivado a otro departamento que no pertenece a la organización.

- Deficiencias en compra de software
- Deficiencias de material informático de la empresa contratista

2.2.8.7. Soporte en sitio

Se refiere al proceso de apoyo personalizado a un determinado incidente suscitado en un departamento, área, gerencia o dependencia de la organización.

2.2.9. Sql Server 2012

Es un gestor de base de datos que provee de funcionalidades de implementación para almacenes de datos a nivel transaccional y también ofreciendo herramientas que proporcionan de soporte a la toma de decisiones como Integration Services, Analysis Services y Reporting Services, permitiendo a los usuarios interactuar con este a través de consultas. Este motor de base de datos también posibilita la utilización de demás componentes de acceso, almacenamiento y seguridad de datos. (LeBlanc, 2013)

2.2.9.1. Enfoque comparativo entre los más importantes gestores de base de datos

Para un mejor enfoque comparativo entre los más importantes gestores de bases de datos, se consideraron las ventajas y desventajas de cada uno, ver Tabla 11.

Tabla 11 Cuadro comparativo de los gestores de datos más utilizados en inteligencia de negocios

GESTOR	COMPAÑIA	LICENCIA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
SQL SERVER	Microsoft	Privada	Posibilita la administración de seguridad y permisos. Permite realizar consultas a grandes niveles jerárquicos.	Se necesita contar con un gran espacio de almacenamiento para el software y su utilización
POSTGRESQL	PosgreSQL Global	Libre	Permite realizar consultas de gran complejidad	Carece de velocidad en comparación con otros gestores.



	Development Group		Disponibilidad de código fuente para usuarios.	Lento en procesos de actualizaciones
ORACLE	Oracle Corporation	Privada	Gran demanda de uso a nivel mundial. Adaptabilidad de uso en varios tipos de plataformas. Facilidad para realizar transacciones y consultas.	Elevado costo de licencia y producto. Dependencia en gran medida de la configuración para su funcionamiento.
MYSQL	Sun Microsystem	Libre para usuarios independientes	No requiere de gran memoria para su utilización. Accesibilidad de uso en ordenadores que carecen de recursos.	Carece de soporte. No tiene capacidad de sincronización con otras bases de datos

2.2.10. Plataforma BI de Pentaho

2.2.10.1. Introducción

Se define como herramienta perteneciente a la rama de inteligencia de negocios perfeccionada bajo el contexto filosófico del software libre que apoya en la gestión y toma de decisiones empresariales, además de estar conformada por distintos programas que satisfacen los requisitos de inteligencia de negocios. Proponiendo soluciones para el mejoramiento de gestión y análisis de datos, tomando en cuenta el análisis multidimensional OLAP, generación de informes, minería de datos y producción de cuadros de control para los usuarios directos.

2.2.10.2. Componentes

Está compuesta por componentes OpenSource, además de suministrar la arquitectura y la infraestructura de manera simultánea, formando un proceso centralizado bajo estándares de trabajo destinados a dar solución a los problemas de apoyo en la toma de decisiones empleando componentes de inteligencia de negocios. Además, suministra servicios críticos tomando en cuenta la parte de desarrollo, fiabilidad, unificación, automatización y flujo de trabajo. Proporcionando habilidades a los usuarios directos de la organización.

(Subiela, 2011)

Componentes:

- Plataforma 100%, J2EE, asegurando la escalabilidad, integración y portabilidad.



- Servidor: Puede correr en servidores compatibles con J2EE como JBOSS AS, WebSphere, Tomcat, WebLogic y Oracle AS.
- Base de datos: Vía JDBC, IBM DB2, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, PostgreSQL, NCR Teradata, Firebird.
- Sistema operativo: No existe dependencia y lenguaje interpretado.
- Lenguaje de programación: Java, Javascript, JSP, XSL (XSLT/XPath/XSL-FO)
- Interfaz de desarrollo: Java SWT, Eclipse, Web-based.
- Repositorio de datos basado en XML.
- Todos los componentes están expuestos via Web Services para facilitar la integración con Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA).

(Subiela, 2011)

Las soluciones de inteligencia de negocios de Pentaho pueden ser consideradas como una alternativa a las soluciones propietarias tradicionales más completas: Business Objects, Cogos, Microstrategy, Microsoft, etc., por lo que se incluirá todos aquellos componentes que se podría encontrar en las soluciones de BI:

- Reporting.
- Analisis.
- Dashboards.
- Workflow.
- Data Mining.
- ETL.
- Single Sing-On.
- Ldap
- Auditoria de uso y rendimiento.
- Planificador.
- Notificador.
- Seguridad.
- Perfiles.

(Subiela, 2011)

A continuación, se puede apreciar el esquema que conforma la arquitectura de los diferentes componentes que forman parte de Pentaho, ver Gráfico 14

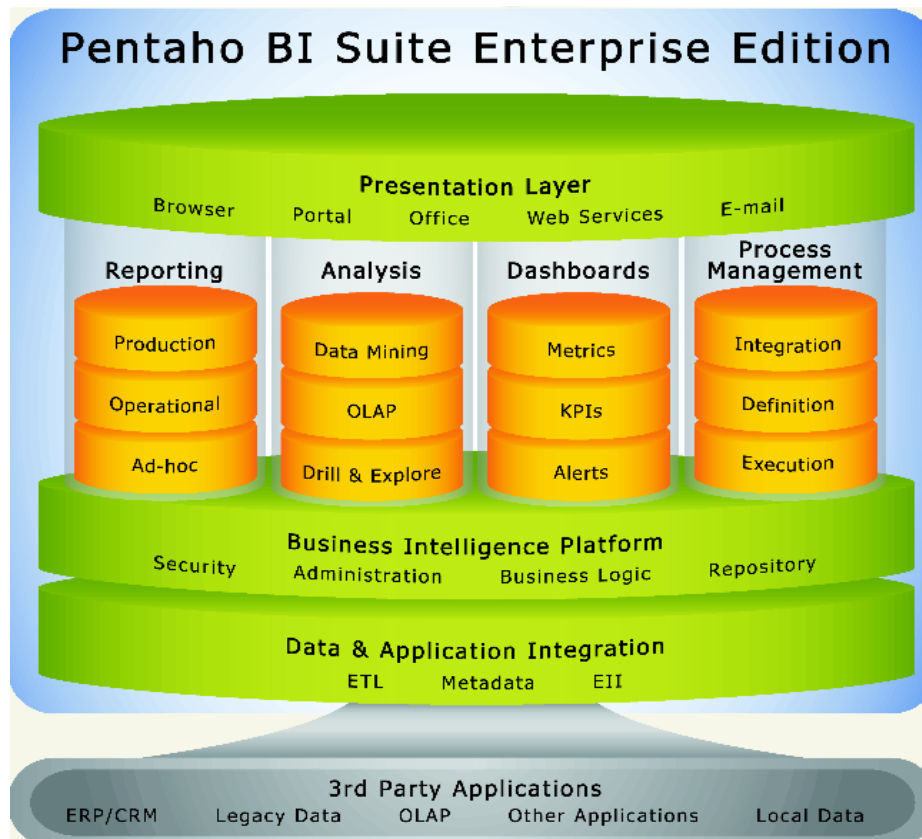


Gráfico 14 Esquema de la plataforma BI de Pentaho

Fuente: (Urrutia, 2013)

2.2.10.3. Herramientas de Pentaho para análisis del negocio

Esta plataforma ayuda a operar con máxima efectividad con el objetivo de entender lo necesario para tomar optimas decisiones.

Las características principales son:

- Vista dimensional de datos.
- Navegar y explorar.
- Análisis Ad Hoc.
- Drill-down.
- Seleccionar un específico miembro para el análisis.
- Interactuar con alto rendimiento.



- Tecnología optimizada para rápida respuesta interactiva.

La plataforma de Pentaho provee de herramientas de análisis del negocio que están clasificadas en versiones:

- La edición empresarial: Que cuenta con aspectos comerciales.
- La edición de comunidad: Que es de fuente abierta.

Entre los principales componentes que provee Pentaho están los siguientes:

2.2.10.3.1. Plataforma de análisis del negocio de Pentaho

Mantiene un punto de conexión con todos los componentes, además posibilita la unificación de extremo a extremo en la integración y visualización de manejo de datos. También provee de un conjunto de herramientas de desarrollo, despliegue y administración de aplicaciones. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

2.2.10.3.2. Servicio de análisis de Pentaho

También denominado Mondrian, es un servidor de procesamiento analítico en línea, que provee de soporte de expresiones multidimensionales, lenguaje de consultas. Esta posibilitado para realizar la lectura de SQL y otras fuentes de datos, además de agregar datos en la memoria cache. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

2.2.10.3.3. Minería de datos de Pentaho

Se caracteriza por utilizar el entorno de análisis Waitako y realizar la búsqueda de datos y patrones. Weka se refiere a la creación de algoritmos de aprendizaje automático con la finalidad de realizar un determinado conjunto de tareas de minería de datos. También contiene funciones de procesamiento, clasificación de métodos, análisis de clúster y visualización. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

2.2.10.3.4. Pentaho Data Integration

También conocido como Kettle, se enfoca en el motor de integración de datos haciendo uso de aplicaciones de interfaces graficas de usuario que permite al usuario determinar trabajos de integración y transformación. Provee de soporte de despliegue en ordenadores que cuentan con un solo nodo, en la nube o cluster. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

Numerosas organizaciones poseen información disponible en aplicaciones y base de datos separados y esta plataforma apertura, limpia y unifica esta valiosa información y la pone al servicio del usuario. Haciendo posible que las organizaciones y departamento de TI hoy en día puedan contar con consistencia en todos los recursos de información. Pentaho Data Integration permite una poderosa ETL (extracción, Transformación y Carga).

Seguidamente, se puede visualizar el esquema de la plataforma Pentaho Data Integration, ver Gráfico 15.

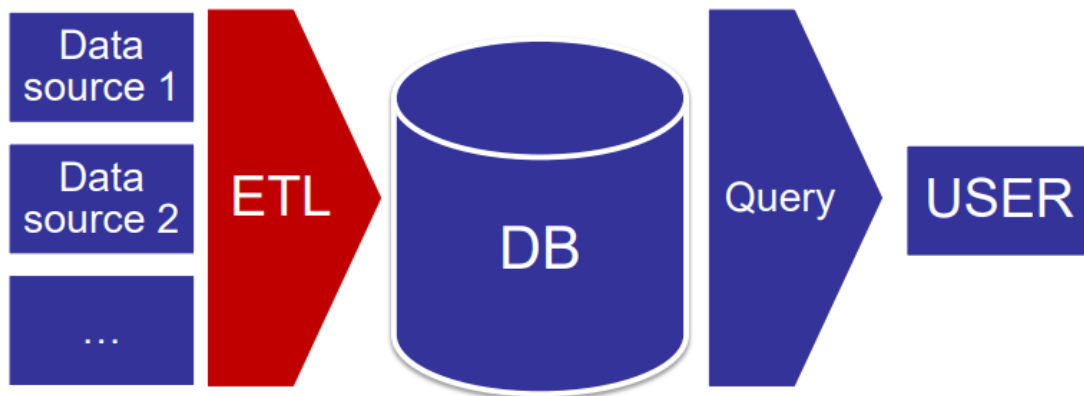


Gráfico 15 Esquema de la plataforma PDI - Pentaho Data

Fuente: (Mazón, 2015)

2.2.10.3.5. Diseñador de reportes de Pentaho

Consiste en un escritor de reporte visual que puede realizar consultas y usar datos provenientes de muchas fuentes. Capaz de generar reportes en varios formatos basados en archivos definidos en XML. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

2.2.10.3.6. Pentaho Schema Workbench

Provee de una interfaz gráfica para diseñar cubos de procesamiento analítico en línea. El esquema generado es almacenado como un archivo XML en disco. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

2.2.10.3.7. Diseñador de agregación de Pentaho

Se caracteriza por utilizar archivos de esquema XML de Mondrian, además de bases de datos con tablas subyacentes para generar respuestas agregadas y acelerar los procesos de análisis y consultas MDX. (Vaisman & Zimanyi, 2014)



2.2.10.3.8. Editor de metadata de Pentaho

Es una herramienta que simplifica el trabajo de generación de reportes y permite a los usuarios directos construir dominios de metadatos y modelos relacionales de datos. Este proceso se lleva a cabo como una capa de abstracción de las fuentes de datos subyacentes. (Vaisman & Zimanyi, 2014)

Propiedades básicas:

- Entorno gráfico de desarrollo.
- Uso de tecnologías estándar: Java, XML, JavaScript.
- Fácil de instalar y configurar.
- Multiplataforma: Windows, Macintosh, Linux
- Basado en dos tipos de objetos: Recolección de transformaciones, recolección de pasos en un proceso ETL

Se considera estas cuatro herramientas:

- Spoon: Permite realizar el diseño y transformaciones ETL usando el entorno gráfico que hace posible la gestión de repositorios, además de crear trabajos.
- PAN: Para ejecutar transformaciones diseñadas con spoon.
- CHEF: Para crear trabajos.
- Kitchen: La herramienta de integración de datos Kitchen permite ejecutar trabajos y transformaciones ETL desde línea de comandos.

2.2.11. Material y métodos

En esta etapa se pone en conocimiento el contexto técnico, material y metodológico que se empleó para la implementación del sistema de inteligencia de negocios.

2.2.11.1. Material

2.2.11.1.1. Población

La base de datos transaccional “dbITIL_D” que actualmente está en funcionamiento ubicada en el servidor ELSE02 de Electro Sur Este S.A.A. Donde se encuentra almacenada toda la información relacionada al proceso de atención a Incidentes desde el año 2010 hasta la actualidad, contando con un total de 67127 registros y un peso de 5 gigabytes hasta el año en curso.



2.2.11.1.2. Muestra

La muestra que se determinó para el estudio de este proyecto de investigación es la información almacenada desde el año 2010 hasta el año 2018 con relación al historial de atención a incidentes, teniendo en consideración la relevancia en la gestión y administración de dicha información para la optimización de los procesos y la toma de decisiones en la empresa, en la actualidad y a futuro.

2.2.11.1.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis establecida es el historial de atención a Incidentes registrado en la base de datos de Electro Sur Este S.A.A., como también la información relacionada al tiempo y fechas pertenecientes a dicho historial.

2.2.11.2. Método

2.2.11.2.1. Tipo de estudio

Teniendo en cuenta el proceso de aplicación tecnológico que se logró, se tiene visualizado optimizar el proceso de administración y gestión del historial de atención a Incidentes y de la misma forma obtener información valiosa que permita facilitar y proveer de soporte a la toma de decisiones en el proceso de atención a Incidentes en Electro Sur Este.

2.2.11.2.2. Herramientas utilizadas en la investigación

Herramientas de inteligencia de negocios que se emplearon:

- Pentaho Data Integration (PDI)
- Pentaho Report Designer
- Pentaho Server Console

2.2.11.2.3. Instrumentos de recolección de datos

El proceso de adquisición de información para el desarrollo de este proyecto de investigación se realizó en base a evaluación de datos, evaluación documentaria, análisis de reportes provenientes del módulo previamente implementado en la mejora de atención a incidentes y entrevistas que ampliaron el enfoque informativo para el desarrollo de una eficiente investigación.

a) Entrevistas

Las entrevistas realizadas en la institución que tuvieron como finalidad la adquisición de información, fueron llevadas a cabo mediante reuniones gerenciales y personal de jefatura de la división de TIC de Electro Sur Este. Con quienes se estableció la determinación de los requerimientos para el desarrollo del proyecto de Inteligencia de Negocios.



b) Análisis documental

En el periodo analítico de la información documentaria, este proceso cumplió con la función de determinación de mejoras y gestiones con las cuales debe cumplir el proyecto, para obtener un enfoque de la situación actual en la que se encuentra el proceso de atención a Incidentes en la empresa y que nivel de impacto este puede llegar a generar en los procesos diariamente.

- Documentación física

Se realizó el proceso de recopilación de encuestas y documentos con el que cuentan los archivos de la división de TIC de la institución, en el que también se encuentran informes provenientes de las filiales y demás empresas a las que se provee de servicios de atención a Incidentes.

- Documentación lógica

Dentro del proceso de adquisición de documentación lógica se incluyó los reportes generados en el módulo implementado en la mejora de atención a Incidentes, además del historial de registros almacenados en la base de datos.

2.2.11.3. Selección metodológica para la solución de inteligencia de negocios

Dentro del proceso de análisis en el que se realizó la identificación de la metodología más apropiada y óptima para la implementación del proyecto, se determinó el enfoque de Ralph Kimball.

Se determinó la metodología de Ralph Kimball en el enfoque Bottom-Up debido a que el desarrollo del proyecto estará enfocado en un área específica de la organización en el que se realizará la implementación del DataMart, lo que orienta al proceso de toma de decisiones departamentales con la finalidad de lograr resultados óptimos y en tiempo reducido.

a) La metodología de Kimball se orienta específicamente a la implementación de un almacén de datos corporativo que a la vez está conformado por DataMarts departamentales. Desde ese punto de vista en este proyecto se aborda netamente el área de TIC y los procesos de atención a Incidentes como departamento o área en la que se implementará el almacén de datos.

b) La gerencia de planeamiento y desarrollo que a su vez comprende el área de TIC de Electro Sur Este S.A.A. Cuenta con objetivos claros y concisos en los que se incluye la obtención de resultados en tiempos reducidos y de gran alcance en la organización, considerando



dichos aspectos se hizo la selección metodológica más adecuada y eficaz para su cumplimiento.

2.2.11.3.1. Metodología establecida para la implementación del proyecto de inteligencia de negocios

A continuación, se establecieron las fases que propone la metodología de Ralph Kimball para la implementación de una solución BI, ver Gráfico 16.

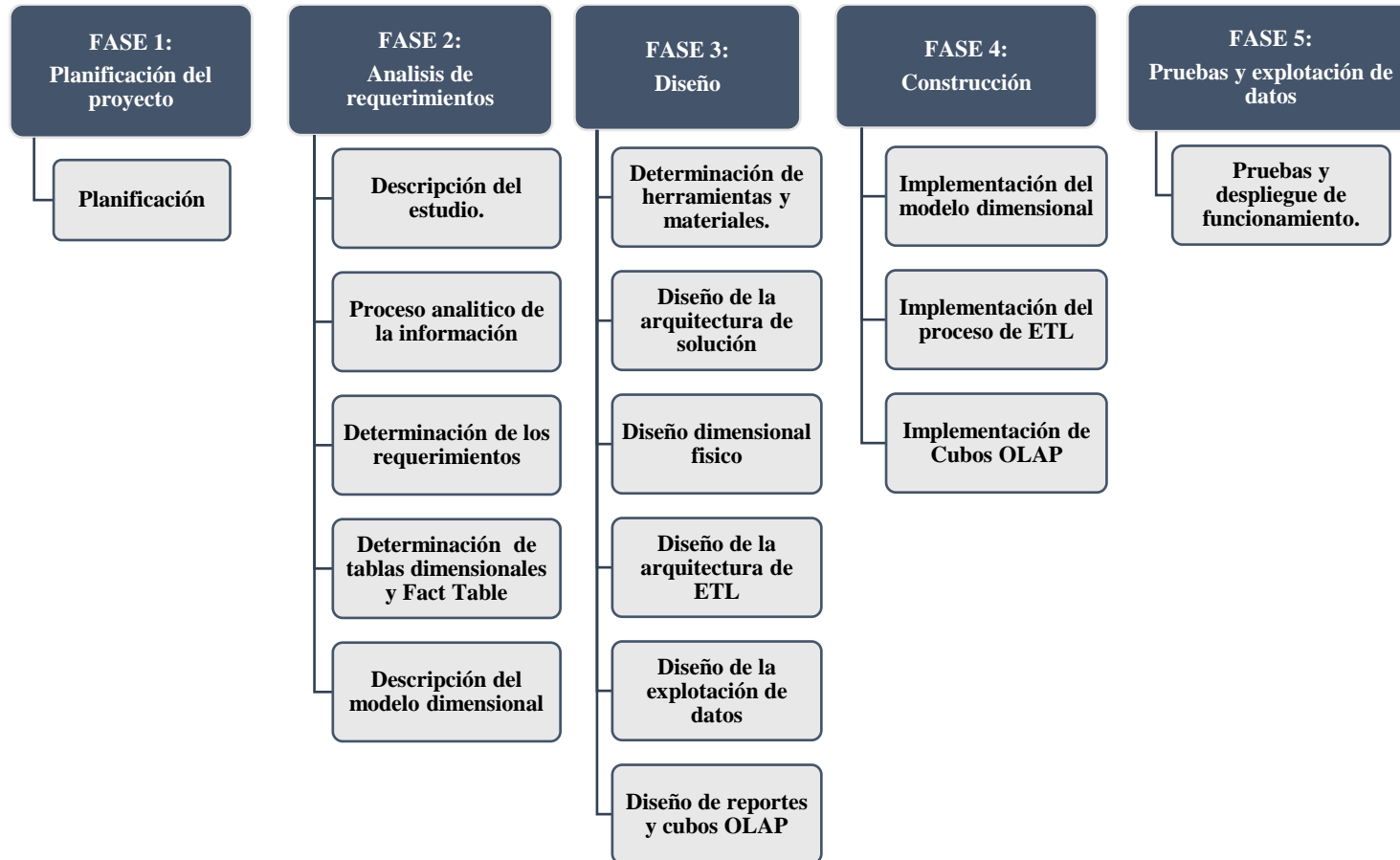


Gráfico 16 Proceso metodológico del proyecto de inteligencia de negocios



Capitulo III – Desarrollo e implementación



3. Desarrollo e implementación

En este capítulo se inicia con el proceso de implementación del sistema de inteligencia de negocios en el área de TIC de Electro Sur Este S.A.A., teniendo en cuenta la metodológica de Ralph Kimball, ya que esta se adapta más al análisis destinado a un departamento específico de la organización. Debido a ello y como plantea la metodología establecida se realizó la clasificación del enfoque en cinco fases con el objetivo de especificar con mayor detalle el proceso de implementación del sistema.

3.1. Fase 1: Planificación

3.2.1. Planificación del proyecto

3.2.1.1. Objetivos a lograr:

- Establecer el acceso a información valiosa, analítica, predictiva y verídica en el área de TIC de Electro Sur Este S.A.A. para administrar y gestionar el historial de atención a Incidentes.
- Reducir el tiempo de adquisición de información relevante para la toma de decisiones.
- Ampliar el enfoque informativo empleando material gráfico estadístico y porcentual para el usuario directo, que permitan facilitar el análisis y el proceso de toma de decisiones en el área.
- Determinar la información contable y de tiempo para realizar el proceso de medición.
- Consolidar la información como valiosa, relevante y de gran alcance para el área de TIC de Electro Sur Este S.A.A.

Se pretende establecer la generación de información valiosa que posibilite optimizar la toma de decisiones en el área y posteriormente se pueda consolidar en resultados que beneficien a la institución, generando satisfacción en los usuarios que conforman la organización.

3.2.1.2. Beneficios del proyecto de inteligencia de negocios

En esta etapa se realizó la identificación de los beneficios que el proyecto de inteligencia de negocios tendrá en la organización, para lo que se realizó la clasificación de beneficios tecnológicos, físicos y en usuarios directos, ver Tabla 12. Posteriormente se realizó la verificación de los beneficios establecidos habiendo realizado el proceso de evaluación de resultados de la implementación de la solución de inteligencia de negocios, ver Tabla 68.

Tabla 12 Beneficios de la implementación del proyecto de inteligencia de negocios

En usuarios directos	Beneficios tecnológicos	Beneficios Físicos
Posibilidades de optimización en la toma de decisiones en la dirigencia del área.	Herramientas sistematizadas y de acceso rápido y eficiente en la empresa.	Reducción en la inversión de recursos humanos y de tiempo para la generación de información valiosa.
Mejorar la entrega de material informativo valioso a la división de TIC	Herramientas sistematizadas dinámicas para los usuarios directos.	Reducción en la inversión financiera que anteriormente se realizaba para procesos analíticos.
Optimizar la obtención de resultados favorables en el proceso de atención a Incidentes de la empresa.	Acceso eficiente y óptimo a información relevante, con un elevado nivel de manejo de datos.	Reducción de material físico en la generación de información valiosa.

3.2.1.3. Base de datos transaccional de incidentes del sistema SIELSE

Teniendo en cuenta el periodo de tiempo en el cual la división de Tecnologías de la Información y Comunicación de Electro Sur Este realizó la atención de incidentes y alteraciones en el servicio dentro de la organización. Se definió como recurso de explotación de información la base de datos donde el registro e historial de Incidentes en el periodo (2010/2018) se encuentra almacenado, denominado “dbITIL_D”.

- Base de datos dbITIL_D
 - Peso: 8GB
 - SGDB: Microsoft SQL Server 2012
 - Servidor: ELSE02 Windows Server 2016

A continuación, se realizó la determinación de las tablas correspondientes la base de datos transaccional “dbITIL_D”, teniendo en cuenta el requerimiento establecido para la implementación de la solución de inteligencia de negocios, ver Tabla 13.

Tabla 13 Tablas pertenecientes a la base de datos transaccional

taServicio	gnCalificacionIncidente	taIncidente	gnEstadoIncidente
gnModulo	gnSistema	gnEmpresa	gnAnalista

La descripción del contenido de las tablas mencionadas se realizará en el punto 3.2.4. Proceso analítico de la fuente de información donde se ampliará el enfoque sobre cada tabla que se visualiza.

3.2.1.4. Factibilidad técnica, económica y operativa

3.2.1.4.1. Aspecto tecnico

- a) Software: En el area de TIC de Electro Sur Este se cuenta con facilidades de herramientas e infraestructuras de desarrollo eficientes para la implementación del proyecto, además de permisos de desarrollo en el servidor ELSE02.
- b) Hardware: El material de hardware con el que actualmente se cuenta en el área de TIC de Electro Sur Este es eficiente y mantiene un funcionamiento sólido, además de contar con conectividad de red durante las 24 horas en todos los departamentos y gerencias de la institución.
- c) Información: La información requerida sera extraida unicamente de la base de datos transaccional “dbITIL_D” perteneciente a SIELSE, considerando que esta cuenta con toda la información relacionada al proceso de atencion a Incidentes necesarios para el desarrollo del sistema de inteligencia de negocios.
- d) Redes: El flujo de información con el que actualmente cuenta la red de datos de Electro Sur Este, es de fibra optica, con una velocidad de transferencia de 100gb/seg, garantizando una eficiente y constante comunicación entre los servidores en funcionamiento en la institución y la interacción de usuarios directos con el sistema.

3.2.1.4.2. Aspecto económico

En esta etapa se lleva a cabo un proceso analítico sobre la factibilidad de contexto económico para la implementación del proyecto, teniendo en cuenta los materiales que se requerirán, recursos humanos y demás que serán de vital necesidad. Es de consideración el tema de licenciamiento dentro de la organización, ya que actualmente no se cuenta con uno en la plataforma BI de Pentaho, plataforma que en la actualidad y con la implementación de este



proyecto estarán atravesando un periodo de evaluación de resultados para un futuro licenciamiento.

Costo de desarrollo:

A continuación, se realizó la determinación de costos de desarrollo teniendo en consideración los recursos humanos empleados, ver Tabla 14.

Tabla 14 Costo de Recursos humanos

RECURSOS HUMANOS		
RECURSOS HUMANOS	COSTO/HORA	TOTAL
Bachiller	S/. 35	S/.7840

Bienes materiales:

Posteriormente, se realizó la determinación de los bienes materiales empleados para la elaboración del proyecto, ver Tabla 15.

Tabla 15 Costo de Bienes Materiales

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL ()
1 millar	Millar de papel A4 de 80 gr	24	24.00
1	Memoria de 1TB Toshiba	220	220.00
1	Tinta para Impresora HP Deskjet Ink Advantage 3515	45	45.00
1	Laptop HP Pavilion	3200	3200.00
Global	Útiles de Escritorio: Fólderes, lapiceros, etc.	20	20.00
		TOTAL	S/. 3509.00

Servicios:

Seguidamente, se llevó a cabo la determinación de los servicios empleados en la elaboración del proyecto, ver Tabla 16.

Tabla 16 Costo de Servicios

DESCRIPCIÓN	TOTAL SOLES
Internet	130.00
Luz	50.00
Telefonía	120.00
Transporte	40.00
TOTAL	S/.340.00

Presupuesto:

Tabla 17 Presupuesto Total

CLASIFICACIÓN	TOTAL
Bienes materiales	S/. 3509.00
Servicios	S/. 340.00
Recursos humanos	S/.7840
TOTAL	S/. 11.689.00

3.2.1.4.3. Aspecto operativo

En esta parte se procede a realizar el análisis de contexto operativo del proyecto de investigación:

- El nivel de adaptación con el funcionamiento del sistema es bastante bueno ya que anteriormente Electro Sur Este vino optimizando sus procesos con la ayuda de la tecnología y la capacitación del personal para el uso de esta.
- El entorno dirigenal de la institución pone bastante énfasis en la nueva modalidad y soporte en el proceso de toma de decisiones que provee el sistema de Inteligencia de Negocios.

Se llega a determinar que debido a las razones mencionadas el aspecto operativo de la implementación del proyecto es factible.



3.2.1.5. Cronograma

Dentro del cronograma se visualiza las actividades relacionadas en la implementación metodológica del sistema de Inteligencia de Negocios, considerando el tiempo en horas que se invirtió, para ello se realizó la determinación de tiempos y actividades de acuerdo a las fases establecidas por la metodología, ver Tabla 18.

Tabla 18 Cronograma de actividades en la implementación metodológica del sistema de inteligencia de negocios

ACTIVIDAD	NOMBRE DE ACTIVIDAD	TIEMPO
1	PROCESO METODOLOGICO DEL SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	279 horas
2	Fase 1: Planificación	46 horas
3	Planificación del proyecto	46 horas
4	• Objetivos a lograr	3 horas
5	• Beneficios	3 horas
6	• Base de datos transaccional de incidentes del sistema SIELSE	24 horas
7	• Factibilidad técnica, económica y operativa	8 horas
8	• Cronograma	2 horas
9	• Planificación de riesgos	6 horas
10	Fase 2: Análisis de requerimientos	92 horas
11	Análisis y determinación de los requerimientos	14 horas
12	• Proceso analítico del dominio del negocio	3 horas
13	• Proceso analítico de la información	3 horas
14	• Entrevista	4 horas
15	• Requerimientos del negocio	2 horas
16	• Requerimientos no funcionales	2 horas
17	Resumen de la obtención de requerimientos	4 horas
18	Identificación de tablas dimensionales y fact table	24 horas
19	• Análisis del contexto	12 horas
20	• Dimensiones	8 horas
21	• Fact table o hechos	4 horas
22	Descripción del proceso analítico dimensional	6 horas



23	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis de interseccion entre la tabla de hechos y dimensiones 	3 horas
24	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura dimensional logico final 	3 horas
25	Fase 3: Diseño	52 horas
26	Determinacion de herramientas y materiales (Hardware y Software)	3 horas
27	Diseño de la arquitectura de solución	12 horas
28	Diseño dimensional físico	20 horas
29	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de granularidad 	6 horas
30	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de análisis dimensional 	6 horas
31	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño dimensional físico 	4 horas
32	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis dimensional físico final 	4 horas
33	Diseño del proceso de ETL	24 horas
34	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de estandarización y limpieza de datos 	10 horas
35	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción, transformación y carga de datos de tablas dimensionales 	8 horas
36	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción, transformación y carga de datos de la tabla de hechos 	6 horas
37	Diseño de procesos de explotación de información	9 horas
38	Diseño de reportes	8 horas
39	Fase 4: Construcción	79 horas
40	Implementación del modelo dimensional	10 horas
41	Implementación del proceso de ETL	8 horas
42	Ejecución de ETL	5 horas
43	Implementación de cubos dimensionales OLAP	8 horas
44	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de consultas en Pentaho Server Console 	8 horas
	Implementación de interfaz de usuario	48 horas
45	Fase 5: Pruebas y explotación de datos	10 horas
46	Evaluación, pruebas y validación del sistema	10 horas

3.2.1.6. Planificación de riesgos

En esta etapa se realiza el proceso analítico con respecto a riesgos que podrían suscitarse en el periodo de elaboración del proyecto, que podrían generar un impacto negativo en la implementación como en el proceso investigativo.



Tipos de riesgo:

- Técnicos
- Economicos
- Gestión
- Externos



Dentro del proceso de ampliación del enfoque en relación al proceso de análisis de riesgos se realizó la clasificación de los mismos por niveles, ver tabla 19.

Tabla 19 Planificación de riesgos

RIESGO	NIVEL	TIPO	DESCRIPCION	CAUSA	SOLUCION
1	Alto	Gestión	Duración sobrevalorada del proyecto.	Posibles retrasos en el proceso de implementación del proyecto.	Monitorear el proceso de cada fase de elaboración del proyecto y restablecer los tiempos de duración.
2	Medio	Gestión	Excesiva duración en los tiempos de desarrollo del proyecto.	Determinación de nuevos requerimientos o modificaciones en los mismos.	Documentar la lista de requerimientos iniciales.
3	Bajo	Externos	Alteraciones en las fechas de revisión del proyecto	Incompatibilidad de horarios y tiempos.	Establecer medios de comunicación eficiente.
4	Alto	Externos	Retrasos en entregables del proyecto.	Posibles problemas de salud.	Redefinir los horarios alternos para recuperar el tiempo perdido.
5	Alto	Externos	Extraviación de material del proyecto.	Falta de copia de respaldo y deficiente manejo de entregables.	Establecer mecanismos alternos de almacenamiento de información.
6	Medio	Gestión	Complicaciones en el proceso de análisis de datos.	Deficiencias en el funcionamiento de red y servidor.	Establecer una elevada disponibilidad de servidores y conectividad de red durante las 24 horas del día.
7	Medio	Técnicos	Disconformidad de usuarios directos para con el Sistema.	Falta de dinamisidad y familiaridad entre el sistema y el usuario directo.	Realizar permanentemente coordinaciones, dialogo y interacción con usuarios directos.



3.2. Fase 2: Análisis de requerimientos

3.2.1. Descripción del caso estudio

En la actualidad Electro Sur Este S.A.A. trabaja con el sistema SIELSE de información, en el que se optimizan y sistematizan los procesos de cada día que se realizan en cada departamento, gerencia y filial dentro del territorio de jurisdicción con el que cuenta la organización.

El campo de estudio al que este proyecto de investigación esta orientado abarca netamente los procesos de Atención a Incidentes que se encuentran registrados en la base de datos transaccional “dbITIL_D”, perteneciente al sistema SIELSE, procesos que involucran exclusivamente a la división de TIC de la empresa, que es donde se organiza, gestiona dicho proceso.

El estudio de dicho proceso inició en el registro del historial de incidentes atendidos a nivel organizacional, donde se mantuvo un regular nivel de aceptabilidad por parte de los usuarios y trabajadores de la organización debido a diversos factores como tiempo de atención, recursos e impacto de incidentes en los procesos de la organización.

La división de TIC clasificada en infraestructura de desarrollo, base de datos, soporte tecnico y centro de servicios cuenta con un personal especializado en el proceso de atención a incidentes, teniendo en cuenta el nivel de complejidad que estos requieran y la clasificacion con el que estos cuenten, en el que se asigna la solucion a un determinado especialista.

3.2.2. Proceso analítico del dominio del negocio

Para un óptimo análisis y apreciación acerca de las actividades de atención a incidentes que se lleban a cabo en el area de TIC se realiza una vision grafica y dinamica haciendo uso de diagramas Business process model and notation (BPMN), en el que se expondran los procesos especificos que realiza el area de TIC de Electro Sur Este S.A.A. en relación al campo de estudio a tratar.

Seguidamente, se realizó el análisis del proceso de atención a incidentes en el area de TIC de Electro Sur Este, empleando el modelado de un diagrama de actividades, ver Gráfico 17.

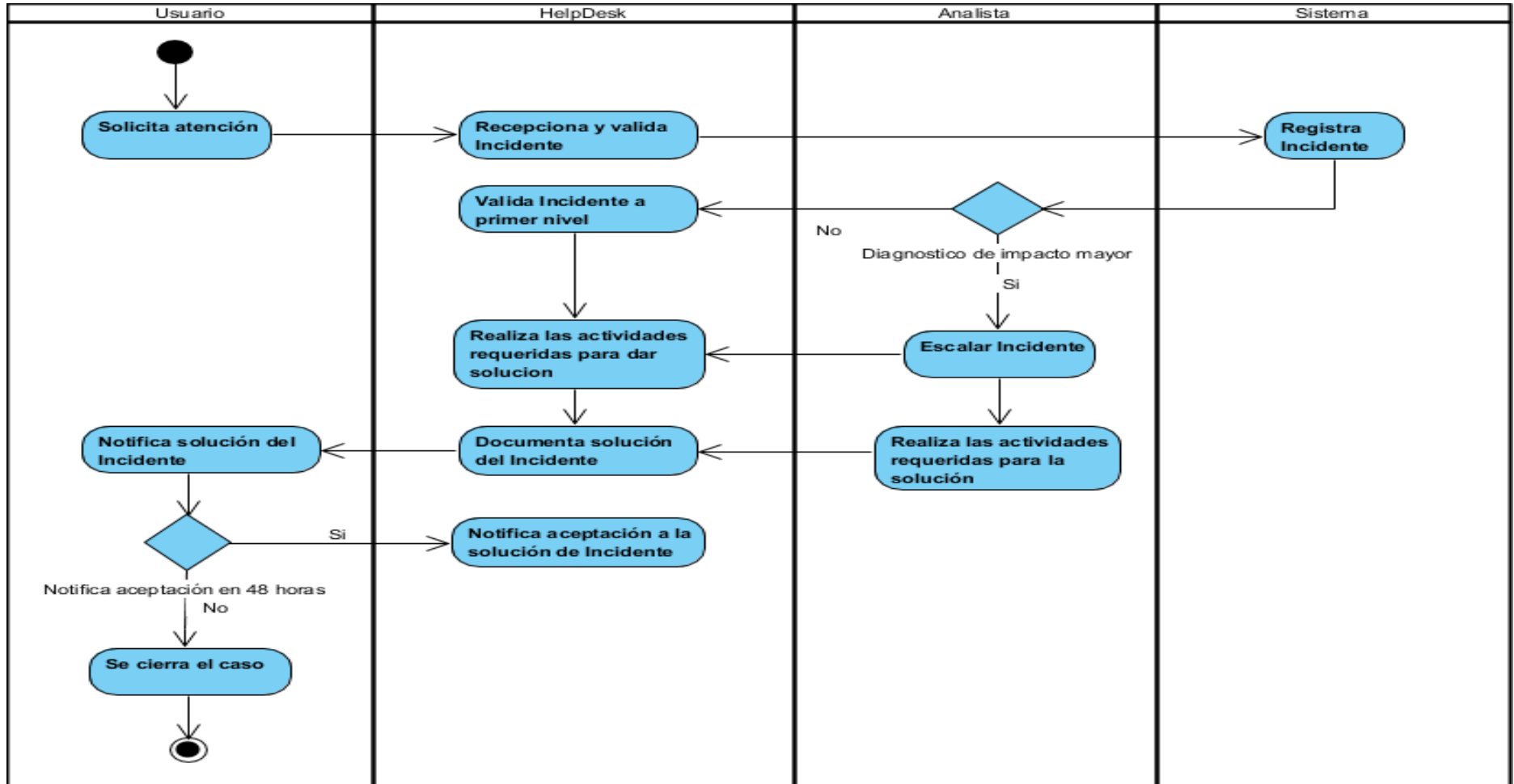


Gráfico 17 Análisis del proceso de atención a Incidencias



A continuación, se realizó la descripción de las actividades para el análisis del proceso de atención a incidentes, ver Tabla 20.

Tabla 20 Descripción de las actividades del proceso de atención a Incidentes

Proceso	ANALISIS DEL PROCESO DE ATENCIÓN A INCIDENTES		
Requerimiento funcional	Analiza el proceso de atención a Incidentes		
Actores	Usuario, HelpDesk, Analista, Sistema		
Pre-Condición	Ninguna		
SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA EL PROCESO			
Usuario	HelpDesk	Analista	Sistema
1. Solicita atención	2. Recepciona y valida Incidente		3. Registra Incidente
	7. Realiza las actividades requeridas para dar solución	4. Realiza diagnostico de impacto mayor	
	8. Documenta solución del incidente	5. Escala Incidente	
	9. Notifica solución del Incidente	6. Realiza actividades requeridas para dar solución.	
10. Notifica aceptación de solución			
11. Fin del proceso			
Observaciones del proceso			
<p>Paso 1: Se puede apreciar que las solicitudes de usuarios suelen ser repetitivas.</p> <p>Paso 2: El proceso de validación se realiza de acuerdo a los lineamientos de solicitud de atención a incidentes.</p> <p>Paso 3: El proceso de registro de incidente tiene en consideración: la hora, descripción, sistema afectado y usuario que lo reporta.</p> <p>Paso 4: Para realizar de forma reglamentaria el diagnostico y análisis del incidente el profesional esta en la obligación de emplear el reglamento de Prestación de Servicio para la atención de incidentes.</p> <p>Paso 5: Se realizan las actividades en las que se da solución al Incidente, en las que el personal de HelpDesk consulta en la base de datos de la aplicación Service Desk, basado en el manual de ITIL V3 código GSDE01.</p> <p>Paso 6: El proceso de documentación del incidente provee de información al sistema Service Desk y además se realiza la investigación de las causas del incidente.</p> <p>Paso 9: La notificación de incidente solucionado y aceptación de usuario es realizada vía correo corporativo de la empresa.</p>			
Post - Condición	Ninguna		



3.2.3. Descripción de del origen de datos

3.2.3.1. Módulo Incidentes

Se realizó la identificación del módulo perteneciente al sistema electro sur este SIELSE, en el que se realiza el registro y la especificación horaria, de fecha, de atención a incidente, clasificación por estado, por empresa, por servicio, por usuario que solicita y analista que atiende, ver Gráfico 18.

Incidentes

Archivo Edición Ir Ayuda

Filtros de registros Aplicar filtros

Por fecha de creación
 De: 25/06/2018 a: 25/07/2018
 Por Código:
 Por Estado: Anulado
 Por Usuario Solicita:
 Por Empresa: ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
 Por Analista Atiende:
 Por Servicio: SIELSE Comercial

Código	Estado	Servicio	Usuario Solicita	Nombre Usuario	Fecha Solicitud	Descripción	Fecha Asignación Calificación	Fecha Estimada Respuesta	Calificación	Analista Califica	Nombre Analista Califica	Fecha Calificación
201800100000012034	Calificado	SIELSE Comercial	haguirre	HERNAN RUFO AGUIRRE MULLIS	25/07/2018 13:07	RE: Solicitud Unificación de Códigos para ...	25/07/2018 13:07	25/07/2018 14:03	Petición de Servicio	hdesk3	Arturo Jordan Rojas	25/07/2018 13:07
201800100000012033	Atendido	SIELSE Comercial	mjuarez	Maikol Juarez	25/07/2018 12:59	RV: Sistema da error al emitir Notas de ...	25/07/2018 12:59	25/07/2018 13:01	Petición de Servicio	hdesk4	Rene Pinto Coonilla	25/07/2018 13:01
201800100000012032	Atendido	Soporte Técnico (Impr...	ghankgo	Gabriel Hankgo Pauocar	25/07/2018 12:56	Problemas con la impresora RICOH ata...	25/07/2018 12:55	25/07/2018 13:10	Petición de Servicio	hdesk13	Erica Yana Apaza	25/07/2018 12:56
201800100000012031	Atendido	SIELSE Comercial	egonzales	EUFROSINA GONZALES VALENCIA	25/07/2018 12:50	4227 ARQUEO CUSCO De: Jean Piere...	25/07/2018 12:49	25/07/2018 12:49	Petición de Servicio	hdesk4	Rene Pinto Coonilla	25/07/2018 12:49
201800100000012030	Derivado	SIELSE Comercial	mjuarez	Maikol Juarez	25/07/2018 12:46	RV: Información y seguimiento Favor d...	25/07/2018 13:11			mgongora	Mario Fernando Góngora Quinta...	
201800100000012029	Derivado	Control de Accesos Us...	dalarcon	Victor Dario Alarcon Navaro	25/07/2018 12:44	RV: ACTIVAR CAMPO DE ATENCION ...	25/07/2018 12:43			jouenca	Jorge Cuenca	
201800100000012028	Derivado	SIELSE Comercial	jfernandez	JOSE LUIS FERNANDES MAMANI	25/07/2018 12:28	BUENAS TARDES SE REQUIERE DA...	25/07/2018 12:28			hdesk2	Rohie Ray Cruz Salazar	
201800100000012027	Atendido	SIELSE Comercial	csoria	Cesar Soria	25/07/2018 12:22	(jambicho)Sres. Soporte SIELSELos pa...	25/07/2018 12:21	25/07/2018 13:30	Petición de Servicio	hdesk1	Dante Pareja Serrano	25/07/2018 12:58
201800100000012026	Atendido	SIELSE Comercial	mjuarez	Maikol Juarez	25/07/2018 12:12	Señores no se puede crear esta orden...	25/07/2018 12:12	25/07/2018 12:35	Petición de Servicio	hdesk4	Rene Pinto Coonilla	25/07/2018 12:15
201800100000012025	Atendido	SIELSE Comercial	marcayah	Milagros Arcaya Huacasi	25/07/2018 12:12	Muestra el siguiente error al enviar a S...	25/07/2018 12:11	25/07/2018 13:40	Petición de Servicio	hdesk3	Arturo Jordan Rojas	25/07/2018 12:44

Gráfico 18 Modulo de registro de Atención a Incidentes



3.2.3.2. Mejora en la gestión de incidentes

Dentro del periodo de gestión y optimización en el proceso de atención a incidentes, se realizó la primera determinación de requerimientos, teniendo en cuenta las mejoras con la implementación de un sistema de reportes. El análisis de los siguientes requerimientos serán la base de la obtención de requerimientos orientados al sistema de Inteligencia de Negocios.

3.2.3.2.1. Especificación del requerimiento para la implementación del módulo para la mejora de gestión de incidentes:

- 1) Cantidad de incidentes por tipo de servicio, por empresa, por estado de atención.
- 2) Cantidad de incidentes por hora, por empresa, por estado de atención.
- 3) Tiempo promedio de atención de incidentes por servicio y por empresa.
- 4) Cantidad de incidentes atendidos en plazo y cantidad de incidentes atendidos fuera de plazo.
- 5) Cantidad de incidentes atendidos en primera instancia (sin escalar) por servicio y por empresa.
- 6) Cantidad de incidentes por estado de atención por analista que atiende por empresa.
- 7) Analistas con mayor cantidad de incidentes atendidos, cerrados, por sistema, por empresa.
- 8) Módulos que más incidentes han reportado agrupado por empresa.
- 9) Incidentes clasificados por calificación y por empresa.
- 10) Incidentes clasificados por respuesta por analista por empresa.

3.2.4. Proceso analítico de la fuente de información

En esta etapa de la metodología de implementación del proyecto se realiza el listado de las tablas de la base de datos transaccional “dbITIL_D”, que mas se relacionan con el requerimiento establecido, ademas de sus campos y atributos.

Seguidamente, se realizó la descripción de la tabla taServicio y sus atributos, perteneciente a la base de datos transaccional, ver Tabla 21.

Tabla 21 Tabla "taServicio"

Fuente: ("dbITIL", 2018)

NOMBRE DE TABLA		taServicio	
DESCRIPCION		Almacena la información del servicio otorgado.	
NOMBRE DE CAMPO	TIPO DE DATO	VALORES NULOS	DESCRIPCION
CodigoServicio	smallint	Not null	Código del servicio
NombreServicio	Varchar(60)	Not null	Nombre del Servicio otorgado
EMailGestorIncidente	Varchar(120)	Null	Email del gestor de incidente
EMailGestorServicio	Varchar(120)	Null	Email del gestor del servicio
UsuarioCrea	Varchar(20)	Not null	Código del usuario que crea
UsuarioModifica	Varchar(20)	Not null	Código del usuario que modifica
FechaCreacion	Datetime	Not null	Fecha de Creación
FechaModificacion	Datetime	Not null	Fecha de modificación
EnviarNotificacionCorreo	Tinyint	Not null	Notificación de envío a correo

Posteriormente, se realizó la descripción de la tabla gnCalificacionIncidente y sus atributos, perteneciente a la base de datos transaccional, ver Tabla 22.

Tabla 22 Tabla "gnCalificacionIncidente"

Fuente: ("dbITIL", 2018)

NOMBRE DE TABLA		gnCalificacionIncidente	
DESCRIPCION		Almacena la información de calificación de incidente	
NOMBRE DE CAMPO	TIPO DE DATOS	VALORES NULOS	DESCRIPCION
CodigoCalificacion	Smallint	Not null	Código de calificación



NombreCalificacion	Varchar(60)	Not null	Nombre de calificación
UsuarioCrea	Varchar(20)	Not null	Usuario que crea
UsuarioModifica	Varchar(20)	Not null	Usuario que modifica
FechaCreacion	Datetime	Not null	Fecha de creación
FechaModificacion	Datetime	Not null	Fecha de modificación

Posteriormente, se realizó la descripción de la tabla gnModulo y sus atributos, perteneciente a la base de datos transaccional, ver Tabla 23.

Tabla 23 Tabla "gnModulo"

Fuente: ("dbITIL", 2018)

NOMBRE DE TABLA	gnModulo		
DESCRIPCION	Almacena la información de modulo		
NOMBRE DE CAMPO	TIPO DE DATOS	VALORES NULOS	DESCRIPCION
CodigoModulo	Char(13)	Not null	Código de modulo
CodigoSistema	Smallint	Null	Código de sistema
NombreModulo	Varchar(60)	Null	Nombre del modulo
VersionModulo	Varchar(10)	Null	Versión del modulo
UsuarioCrea	Varchar(20)	Not null	Usuario creador
UsuarioModifica	Varchar(20)	Not null	Usuario modificador
FechaCreacion	Datetime	Not null	Fecha de creación
FechaModificacion	datetime	Not null	Fecha de modificación

Seguidamente, se realizó la descripción de la tabla gnSistema y sus atributos, perteneciente a la base de datos transaccional, ver Tabla 24.

Tabla 24 Tabla "gnSistema"

Fuente: ("dbITIL", 2018)

NOMBRE DE TABLA		gnSistema	
DESCRIPCION		Almacena información del sistema	
NOMBRE DE CAMPO	TIPO DE DATOS	VALORES NULLOS	DESCRIPCION
CodigoSistema	Smallint	Not null	Código del sistema
NombreSistema	Varchar(120)	Not null	Nombre del sistema
Alias	Varchar(20)	Null	Alias del sistema
UsuarioCrea	Varchar(20)	Not null	Usuario creador
UsuarioModifica	Varchar(20)	Not null	Usuario modificador
FechaCreacion	Datetime	Not null	Fecha creación
FechaModificacion	Datetime	Not null	Fecha modificación

A continuación, se realizó la descripción de la tabla taIncidente y sus atributos, perteneciente a la base de datos transaccional, ver Tabla 25.

Tabla 25 Tabla "taIncidente"

Fuente: ("dbITIL", 2018)

NOMBRE DE TABLA		taIncidente	
DESCRIPCION		Almacena información de incidente	
NOMBRE DE CAMPO	TIPO DE DATOS	VALORES NULLOS	DESCRIPCION
CodigoIncidente	Bigint	Not null	Código de incidente
CodigoEstadoIncidente	Tinyint	Not null	Código de estado de incidente
UsuarioSolicita	Varchar(20)	Not null	Usuario que solicita
CodigoEmpresa	Tinyint	Not null	Código de empresa
CodigoSucursal	Tinyint	Not null	Código de sucursal
CodigoArea	Smallint	Smallint	Código de área
IP	Varchar(20)	Not null	IP de procedencia
CodigoSLA	Bigint	Not null	Código de acuerdo de nivel de servicio
CodigoServicioSLA	Bigint	Not null	Código de servicio SLA
CodigoServicio	Bigint	Not null	Código de servicio



CodigoSistema	Tinyint	Null	Código de sistema
CodigoProceso	bigint	Null	Código de proceso
CodigoModulo	Char(13)	Null	Código de modulo
FechaSolicitud	Smalldatetime	Not null	Fecha de solicitud
DescripcionSolicitud	Text	Not null	Descripción de solicitud
DescripcionSolicitudRT	Text	Null	Descripción de solicitud RT
FechaAsignacionLoginAnalistaCalifica	Datetime	Null	Fecha de asignación de login para calificación de analista
AnalistaCalifica	Varchar(20)	Null	Analista que califica
CodigoCalificacion	Tinyint	Null	Código de calificación
CodigoCalificacionSeveridad	Int	Null	Código de calificación de severidad
FechaCalificacion	Datetime	Null	Fecha de calificación
FechaEstimadaRespuesta	Datetime	Null	Fecha estimada de respuesta
AnalistaPrimeraRespuesta	Varchar(20)	Null	Analista de primera respuesta
FechaPrimeraRespuesta	Datetime	Null	Fecha de primera respuesta
AnalistaRespuestaSolucion	Varchar(20)	Null	Analista de respuesta a solución
FechaPrimeraRespuesta	Datetime	Null	Fecha de primera respuesta
FechaRespuestaSolucion	Datetime	Null	Fecha de respuesta a solución
FechaCierre	Datetime	Null	Fecha de cierre
FechaRespuestaUsuario	Datetime	Null	Fecha de respuesta a usuario
Derivado	Tinyint	Null	Derivado
Escalado	Tinyint	Null	Escalado
CodigoOrigenIncidente	Smallint	Null	Código de origen a incidente
DescripcionSolucion	Text	Null	Descripción a solución
DescripcionSolucionRT	Text	Null	Descripción a solución RT
CodigoKN	Bigint	Null	Código KN
UsuarioCrea	Varchar(20)	Not null	Usuario creador
UsuarioModifica	Varchar(20)	Not null	Usuario modificador
FechaCreacion	Datetime	Not null	Fecha de creación
FechaModificacion	Datetime	Not null	Fecha de modificación
Fecha	Datetime	Null	Fecha

Posteriormente, se realizó la descripción de la tabla gnEmpresa y sus atributos, perteneciente a la base de datos transaccional, ver Tabla 26.

Tabla 26 Tabla "gnEmpresa"

Fuente: ("dbITIL", 2018)

NOMBRE DE TABLA	gnEmpresa		
DESCRIPCION	Almacena información de la empresa		
NOMBRE DE CAMPO	TIPO DE DATOS	VALORES NULLOS	DESCRIPCION
CodigoEmpresa	Tinyint	Not null	Código de la empresa
NombreEmpresa	Varchar(120)	Not null	Nombre de la empresa
CodigoEstadoEmpresa	Tinyint	Null	Código de estado de la empresa
Simbolo	Varchar(5)	Null	Símbolo de la empresa
CodigoPersona	Smallint	Null	Código de persona
UsuarioCrea	Varchar(20)	Not null	Usuario que crea
UsuarioModifica	Varchar(20)	Not null	Usuario que modifica
FechaCreacion	Datetime	Not null	Fecha de creación
FechaModificacion	Datetime	Not null	Fecha de modificación

Seguidamente, se realizó la descripción de la tabla gnEstadoIncidente y sus atributos, perteneciente a la base de datos transaccional, ver Tabla 27.

Tabla 27 Tabla "gnEstadoIncidente"

Fuente: ("dbITIL", 2018)

NOMBRE DE TABLA	gnEstadoIncidente		
DESCRIPCION	Almacena información del estado de incidente		
NOMBRE DE CAMPO	TIPO DE DATOS	VALORES NULLOS	DESCRIPCION
CodigoEstadoIncidente	Tinyint	Not null	Código de estado de incidente
NombreEstadoIncidente	Varchar(40)	Not null	Nombre del estado de incidente
UsuarioCrea	Varchar(20)	Not null	Usuario creador
UsuarioModifica	Varchar(20)	Not null	Usuario que modifica
FechaCreacion	Datetime	Not null	Fecha de creación
FechaModificacion	Datetime	Not null	Fecha de modificación

Posteriormente, se realizó la descripción de la tabla gnAnalista y sus atributos, perteneciente a la base de datos transaccional, ver Tabla 28.

Tabla 28 Tabla "gnAnalista"

Fuente: ("dbITIL", 2018)

NOMBRE DE TABLA	gnAnalista		
DESCRIPCION	Almacena la información del analista		
NOMBRE DE CAMPO	TIPO DE DATOS	VALORES NULLOS	DESCRIPCION
LoginUsuario	Varchar(20)	Not null	Login de usuario
NombreAnalista	Varchar(80)	Not null	Nombre de analista
CodigoEstadoAnalista	Tinyint	Null	Código de estado de analista
Email	Varchar(60)	Null	Email – Correo electrónico
Disponible	Tinyint	Null	Disponibilidad de analista
FechaInicioDisponible	Datetime	Null	Fecha de inicio de disponibilidad
FechaFinDisponible	Datetime	Null	Fecha fin de disponibilidad
LoginUsuarioSupervisor	Varchar(20)	Null	Login de usuario supervisor
UsuarioCrea	Varchar(20)	Not null	Usuario creador
UsuarioModifica	Varchar(20)	Not null	Usuario que modifica
FechaCreacion	Datetime	Not null	Fecha de creación
FechaModificacion	Datetime	Not null	Fecha de modificación
EmailSupervision	Varchar(200)	Null	Email de supervisión

3.2.5. Identificación de los actores (SkateHolders)

En esta etapa se realiza la identificación de actores en el negocio, para lo que se hizo uso de un diagrama de casos de uso en el que se amplió la conceptualización de responsabilidades y procesos que los actores realizan. Para este proceso se hizo uso de la herramienta Visual paradigm que posibilitó el diseño de diagrama de casos de uso. Se tiene en consideración que la metodología de Lenguaje de modelado y unificado no es usada en este proyecto de investigación pero para un mejor entendimiento de los proceso y actividades que realizan los actores, se utiliza este modelo.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso en el que se identifican los actores involucrados en el negocio, ver Gráfico 19.

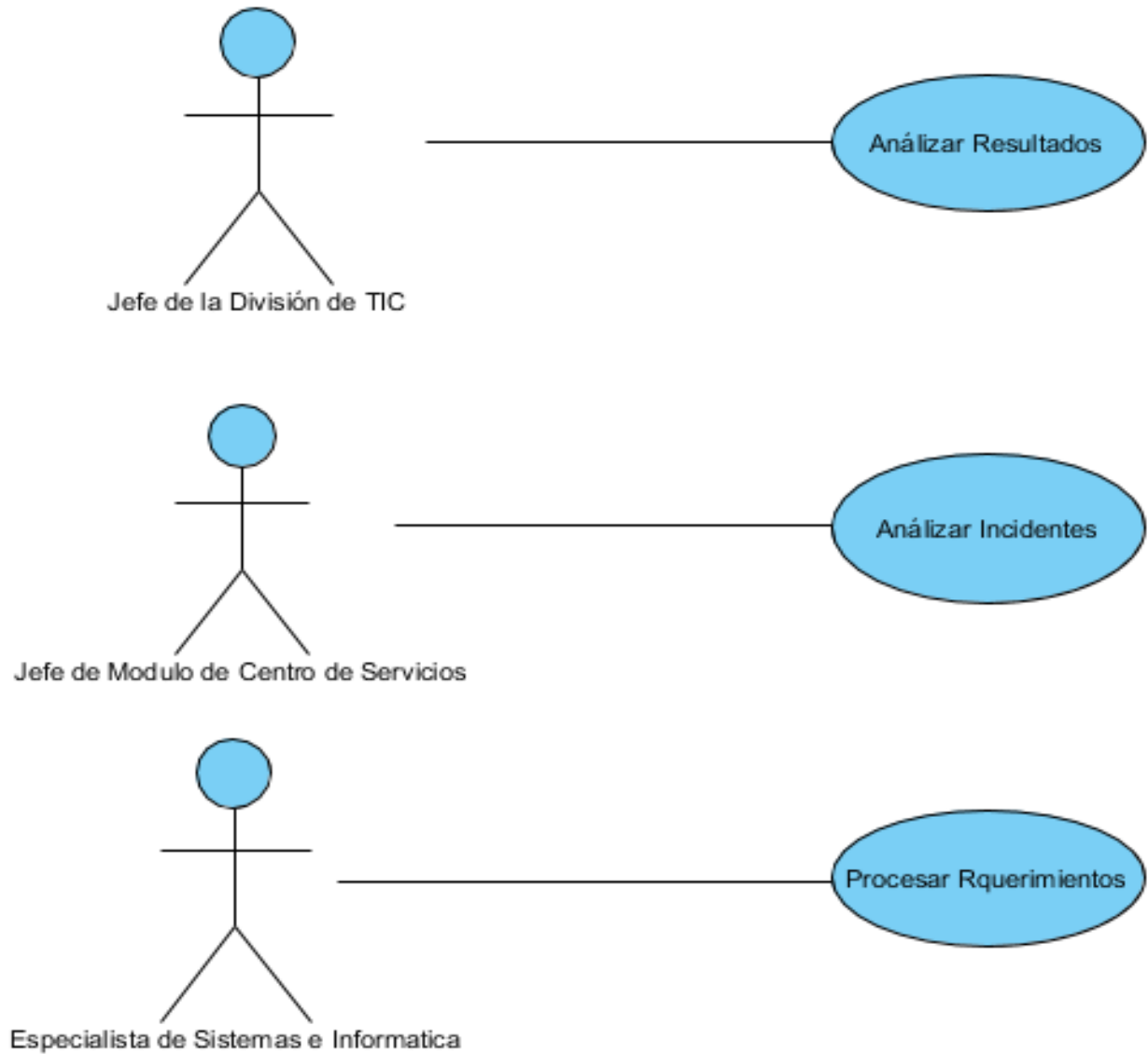


Gráfico 19 Diagrama de casos de uso del negocio

Dentro de el proceso de identificación de actores se realizo la descripción de las funciones de los actores involucrados en el negocio, ver Tabla 29.

Tabla 29 Descripción de las funciones de los actores del negocio

ACTOR	DESCRIPCIÓN DE FUNCIÓN
Jefe de la división de TIC	Es el responsable de la evaluación de resultados e interacción con el sistema de inteligencia de negocios.
Jefe de modulo de Centro de Servicios	Es el responsable de la verificación y formulación de los requerimientos del negocio. Además de proporcionar el analisis del proceso de atención a incidentes
Especialista de Sistemas e Informatica	Esta integrado por el servicio de HelpDesk y analistas que realizan todo el proceso de solución de incidentes.

3.2.6. Entrevista

En esta etapa se tuvo en consideración el tema de responsabilidades, objetivos, resultados de los procedimientos del negocio en un determinado periodo de tiempo y el análisis de los requerimientos:

- La finalidad primordial de la division de TIC de Electro Sur Este S.A.A. es proveer de servicios informaticos y tecnologia de alta calidad.
- Lograr un determinado nivel de aceptabilidad y confiabilidad en los usuarios de la organización.
- Reducir el nivel de impacto que los Incidentes puedan tener en los procesos que se desarrollan en la empresa.
- La monitorización de aspectos clave del negocio seran realizadas de forma periodica, teniendo en cuenta la variable tiempo, estos se pueden clasificar en análisis anuales, mensuales y semanales.

3.2.7. Requerimientos del negocio

A continuación se realizó el listado de los requerimientos del negocio en relación a la implementación del sistema de inteligencia de negocios, teniendo como base y principal referencia los requerimientos establecidos previamente para el modulo de mejora en la gestion de incidencias, ver Tabla 30.

Tabla 30 Listado de requerimientos del negocio

	REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE PRIORIDAD
1	Cantidad de Incidentes por tipo de servicio, por empresa, por estado de atención.	Comprende el aspecto cuantitativo de los Incidentes atendidos, clasificados por el tipo de Servicio, empresa y tipo de estado de atención.	Alto
2	Cantidad de incidentes por hora, por empresa, por estado de atención.	Comprende el aspecto cuantitativo de los incidentes clasificados por hora, por empresa y estado de atención.	Alto
3	Tiempo promedio de atención de incidentes por servicio y por empresa.	Es el tiempo promedio que existe en el proceso de atención a incidentes, clasificados por servicio y empresa.	Baja
4	Cantidad de incidentes atendidos en plazo y cantidad de incidentes atendidos fuera de plazo.	Se refiere al aspecto cuantitativo de incidentes atendidos en plazo y fuera de plazo de atención.	Media
5	Cantidad de incidentes atendidos en primera instancia (sin escalar) por servicio y por empresa.	Se refiere al aspecto cuantitativo de los incidentes que fueron atendidos en primera instancia. Clasificados por servicio y por empresa.	Baja
6	Cantidad de incidentes por estado de atención por analista que atiende por empresa.	Comprende el aspecto cuantitativo de los incidentes atendidos, clasificados por tipo de estado de atención, y analista que atiende por empresa.	Alta
7	Analistas con mayor cantidad de incidentes atendidos, cerrados, por sistema, por empresa.	Se refiere a los analistas que mas incidentes atendidos tiene, clasificados por sistema y por empresa.	Media
8	Módulos que más incidentes han reportado agrupado por empresa.	Comprende a los modulos que mas incidentes han reportado en un periodo de tiempo, clasificados por empresa.	Alta
9	Incidentes clasificados por calificación y por empresa.	Se refiere al aspecto cuantitativo de los incidentes que mas se han reportado clasificados por tipo de calificación y empresa.	Alta
10	Incidentes clasificados por respuesta por analista por empresa.	Se refiere a la cantidad de incidentes atendidos, clasificados por tipo de respuesta, analista que atiende y por empresa.	Alta

3.2.8. Requerimientos no funcionales

Dentro del proceso de identificación de los requerimientos no funcionales se estableció los aspectos generales de la aplicación que se esta implementando. Se tiene en consideración que se manejara una arquitectura de tipo cliente – servidor en el que el usuario contará con acceso al sistema de Inteligencia de Negocios y el servidor ELSE02 que contara con acceso al DataMart y cubos OLAP.

Seguidamente, se realizó la especificación de los requerimientos no funcionales, ver Gráfico 20.

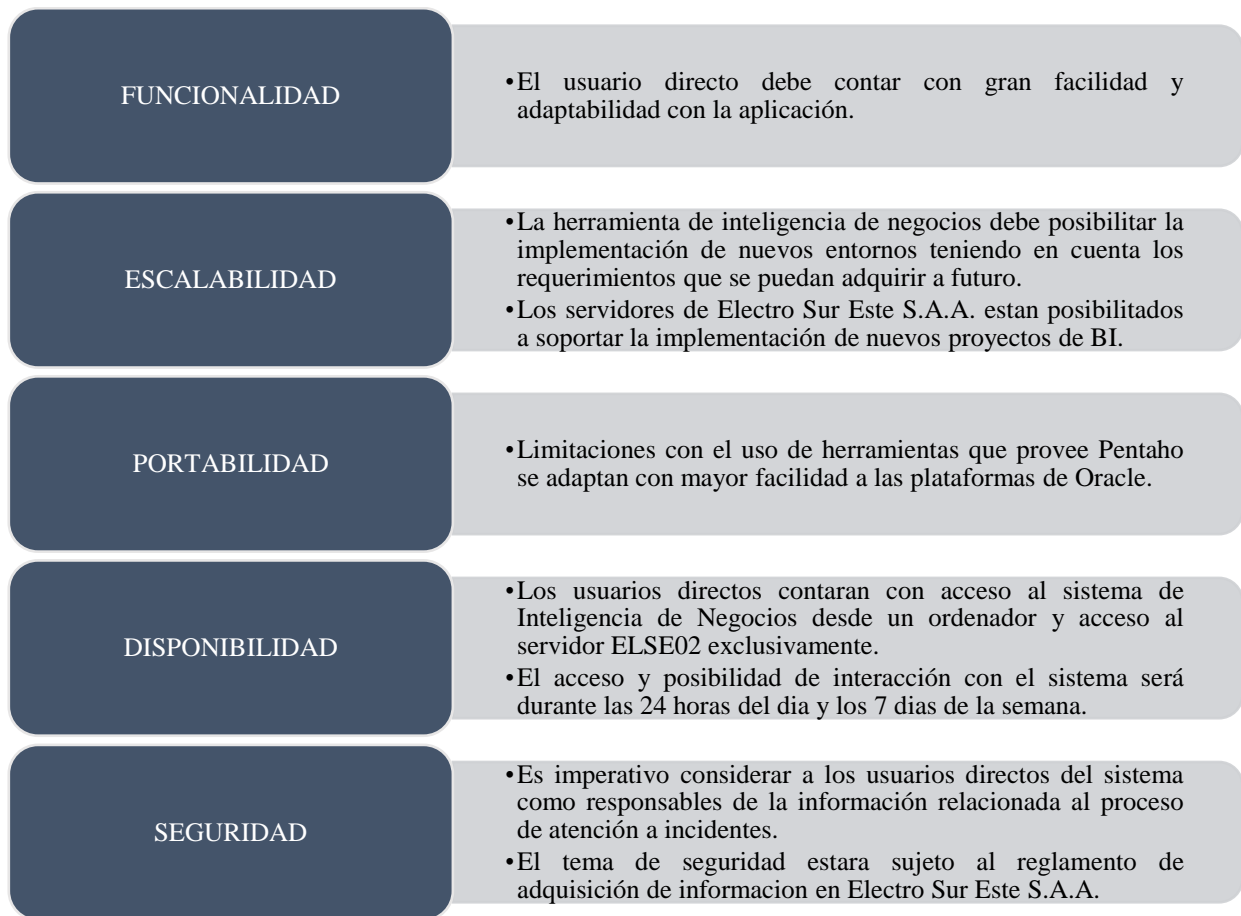


Gráfico 20 Requerimientos no funcionales

3.2.9. Obtención de requerimientos

Dentro del proceso de obtención de requerimientos para la mejora en la gestión de incidencias se estableció por nivel de prioridad y de análisis los requerimientos que más se integren en la implementación del sistema de inteligencia de negocios.

Seguidamente, se muestra la obtención de requerimientos funcionales para la implementación del sistema de inteligencia de negocios, ver Tabla 31.

Tabla 31 Obtención de requerimientos

Nº	ANÁLISIS	CATEGORIA REQUERIMIENTOS	NIVEL DE IMPORTANCIA
REQ 1	Incidentes por Servicio	Tipo de Servicio que se provee.	Alto
REQ 2	Incidentes por Empresa	Tipo de Empresa a la que se provee de servicios.	Alto
REQ 3	Incidentes por Estado de Atención	Tipo de Estado de Atención del Incidente	Alto
REQ 4	Incidentes por Analista	Analistas que se encargan de dar solución al Incidente detectado.	Alto
REQ 5	Incidentes por Sistema	Sistemas en los cuales se han presentado mas incidentes.	Alto
REQ 6	Incidentes por Modulo	Modulos que han presentado mas incidentes.	Alto
REQ 7	Incidentes por Tipo de Calificación	Incidentes por Tipo de Calificación.	Alto

3.2.10. Identificación de hechos y dimensiones

3.2.10.1. Análisis de tema

En esta etapa del proceso investigativo se toma en cuenta el contexto temático que engloba la solución de Inteligencia de negocios, en el que se presentara detalladamente la información que facilita la explotación teniendo en cuenta el aspecto conceptual de granularidad, además de considerar los resultados esperados de la implementación de este sistema.

3.2.10.1.1. Determinación del análisis.

En este proceso se realiza la documentación del análisis que se realizará, con la finalidad de ampliar el enfoque en cuanto a la cantidad de incidentes que fueron atendidos y el nivel de impacto que estos puedan generar en la organización:

Objetivos del análisis temático:

- Analizar la cantidad de incidentes atendidos por tipo de empresa.
- Analizar la cantidad de incidentes atendidos por sistema.
- Analizar la cantidad de incidentes atendidos por modulo.
- Analizar la cantidad de incidentes atendidos por analista que atiende.
- Analizar la cantidad de incidentes atendidos por tipo de calificación de incidente.
- Analizar la cantidad de incidentes atendidos por estado de atención.



- Analizar la cantidad de incidentes atendidos por servicio.
- Analizar la cantidad de incidentes atendidos en una hora determinada del día.

Los resultados que se esperan de este procedimiento se miden de la siguiente manera:

- Administración y gestión de la atención a incidentes.
- Factor tiempo:
 - ✓ Año
 - ✓ Mes
 - ✓ Día
- Por sistema:
 - ✓ Sistema seguridad
 - ✓ Sistema comercial
 - ✓ Sistema distribucion
 - ✓ Sistema administrativo
 - ✓ Sistema geografico
 - ✓ Sistema auxiliar
 - ✓ Intranet
 - ✓ General comercial
 - ✓ General administrativo
 - ✓ Gestion compra energia.
- Por servicio:
 - ✓ SIELSE comercial
 - ✓ SIELSE administrativo
 - ✓ SIELSE operaciones
 - ✓ Correo electronico y accesos a red
 - ✓ Soporte técnico (Impresoras, Pcs,.....otros)
 - ✓ Software (Office, pdf,otros)
 - ✓ Telefonía
 - ✓ Gestión de base de datos
 - ✓ Control de accesos usuario SIELSE



- Por empresa:
 - ✓ ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
 - ✓ ELECTRO PUNO S.A.A.
 - ✓ SEAL
 - ✓ ELECTRO SUR S.A.
 - ✓ ELECTRO UCAYALI S.A.
- Por estado de atención
 - ✓ Anulado
 - ✓ Derivado
 - ✓ Calificado
 - ✓ En Atención
 - ✓ Atendido
 - ✓ Cerrado
- Por tipo de calificación de incidente
 - ✓ Error de modulo.
 - ✓ Corrección de datos por error de usuario.
 - ✓ Conocimiento de la funcionalidad del modulo.
 - ✓ Corrección de datos por error de proceso.
 - ✓ Falta de servicio.
 - ✓ Falta Instalacion de SIELSE.
 - ✓ Solicitud de información.
 - ✓ Nuevo/Modifica requerimiento.
 - ✓ Petición de servicio.
 - ✓ Gestión de accesos.
- Por analista
- Por modulo

3.2.10.2. Dimensiones

En esta etapa se realizó la identificación de las dimensiones que guardan relación con el requerimiento establecido y el tema a tratar, teniendo en cuenta este aspecto se iniciará el proceso de implementación del sistema de inteligencia de negocios, ver Tabla 32.

Tabla 32 Dimensiones

N°	NOMBRE	DIMENSION
1	DIMENSIÓN_ANALISTA	Analista
2	DIMENSIÓN_CALIFICACIÓNINCIDENTE	CalificaciónIncidente
3	DIMENSIÓN_EMPRESA	Empresa
4	DIMENSIÓN_SERVICIO	Servicio
5	DIMENSIÓN_ESTADAINCIDENTE	EstadoIncidente
6	DIMENSIÓN_MODULO	Modulo
7	DIMENSIÓN_SERVICIO	Servicio
8	DIMENSIÓN_SISTEMA	Sistema

Posteriormente, se realizó la descripción de los atributos de la dimensión incidente (Fact table), ver Tabla 33.

Tabla 33 Dimensión Incidente (Fact table)

N°	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
1	CodigoIncidente	Identificador de Incidente
2	CodigoServicio	Identificador de DimServicio
3	CodigoEmpresa	Identificador de DimEmpresa
4	CodigoSistema	Identificador de DimSistema
5	CodigoModulo	Identificador de DimModulo
6	AnalistaCalifica	Identificador de DimCalifica
7	CodigoCalificación	Identificador de DimCalificacion
8	CodigoEstadoIncidente	Identificador de DimEstadoIncidente
9	IdTiempo	Identificador de Dimensión Tiempo
10	Derivado	Incidentes Derivados
11	Escalado	Incidentes Escalados
12	FechaCreacion	Fecha de Creación de Incidente

Seguidamente, se realizó la descripción de los atributos de la dimensión Tiempo, ver Tabla 34.

Tabla 34 Dimensión Tiempo

N°	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
1	IdTiempo	Identificador de Tiempo
2	Año	Representa el año del ejercicio de atención a Incidentes
3	Mes	Representa el mes del ejercicio de atención a Incidentes
4	Dia	Representa la fecha del ejercicio de atención a Incidentes
5	Dia_Semana	Representa el día del ejercicio de atención a Incidentes
6	FechaCreacion	Representa la fecha de creación del Incidente

Dentro de la descripción de los atributos pertenecientes a la dimensión tiempo se especificó el nivel jerarquico establecido para un análisis detallado, ver Gráfico 21.

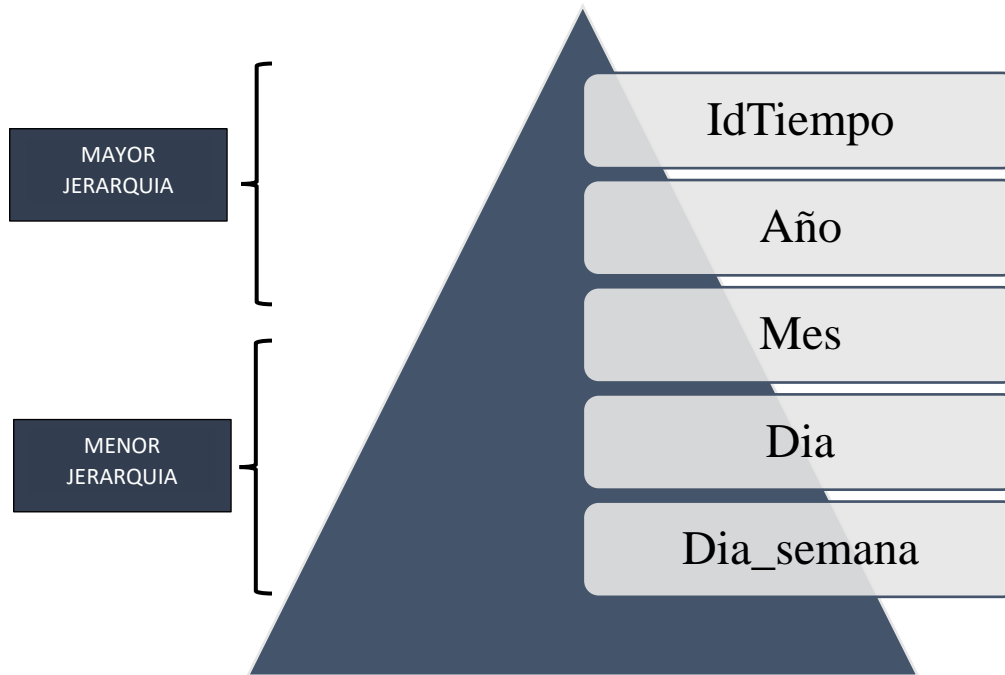


Gráfico 21 Nivel jerárquico de la dimensión tiempo

A continuación, se realizó la descripción de los atributos de la dimensión Analista, ver Tabla 35.

Tabla 35 Dimensión Analista

ATRIBUTO	DESCRIPCION
LoginUsuario	Identificador de usuario
NombreAnalista	Nombre del analista que atiende.

Posteriormente, se realizó la descripción de los atributos de la dimensión Sistema, ver Tabla 36.

Tabla 36 Dimensión Sistema

ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoSistema	Identificador de Sistema
NombreSistema	Nombre de Sistema

A continuación, se realizó la descripción de los atributos de la dimensión Modulo, ver Tabla 37.



Tabla 37 Dimensión Modulo

ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoModulo	Identificador del Modulo
NombreModulo	Nombre del Modulo

Posteriormente, se realizó la descripción de los atributos de la dimensión Servicio, ver Tabla 38.

Tabla 38 Dimensión Servicio

ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoServicio	Identificador del Servicio realizado
NombreServicio	Nombre del Servicio realizado

Seguidamente, se realizó la descripción de los atributos de la dimensión Empresa, ver Tabla 39.

Tabla 39 Dimensión Empresa

ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoEmpresa	Identificador de la empresa en la que se atendió el incidente.
NombreEmpresa	Nombre de la empresa donde se realizó la atención.

A continuación, se realizó la descripción de los atributos de la dimensión CalificacionIncidente, ver Tabla 40.

Tabla 40 Dimensión CalificaciónIncidente

ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoCalificacionIncidente	Identificador del tipo de calificación de incidente.
NombreCalificacionIncidente	Nombre de la calificación de incidente.

A continuación se realizó la descripción de los atributos de la dimensión EstadoIncidente, ver Tabla 41.

Tabla 41 Dimensión EstadoIncidente

ATRIBUTO	DESCRIPCION
CodigoEstadoIncidente	Identificador del estado de atención a Incidente
NombreEstadoIncidente	Nombre de Estado de Incidente

3.2.10.3. Descripción del modelo dimensional

En lo que concierne a la etapa de descripción del modelo dimensional se realizaron interrogantes que son respondidas por el analisis de la información de cada tabla del almacen de datos, ademas de proveer información acerca del nivel jerarquico que puede tener cada campo de la dimensión tiempo, ver Tabla 42.

Tabla 42 Descripción del análisis dimensional

DIMENSIONES	INTERROGANTE	JERARQUIA			
		NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
Incidente	¿Que?	-	-	-	-
Tiempo	¿Cuándo?	Fecha	Día	Mes	Año
Modulo	¿De qué?	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Sistema	¿De qué?	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Analista	¿Quién?	Help Desk	Tecnicos	Especialistas	Ingenieros
Servicio	¿Como?	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Empresa	¿Donde?	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Calificación	¿Como?	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Estado	¿De que?	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4

3.2.10.4. Bus architecture matrix

Dentro del siguiente procedimiento analítico se determinaron las tablas dimensionales a nivel de intersección y relación, como demanda el análisis dimensional del negocio, dentro del proceso investigativo de este proyecto se tuvo en consideración solamente una tabla de Hechos o Fact Table “DimIncidente”, y las dimensiones correspondientes al análisis que engloba el requerimiento establecido, ver Tabla 43.

Tabla 43 Bus de arquitectura Matrix

	Analista	Modulo	Servicio	Sistema	Calificación	Empresa	Estado	Tiempo
Incidente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3.2.10.5. Análisis dimensional lógico final

A continuación, se realizó la determinación del resultado final del análisis dimensional a nivel lógico, en el que considera en la parte central la dimensión Incidente que corresponde a la tabla de Hechos o Fact Table, y las dimensiones que se determinaron para su posterior análisis, ver Gráfico 22.

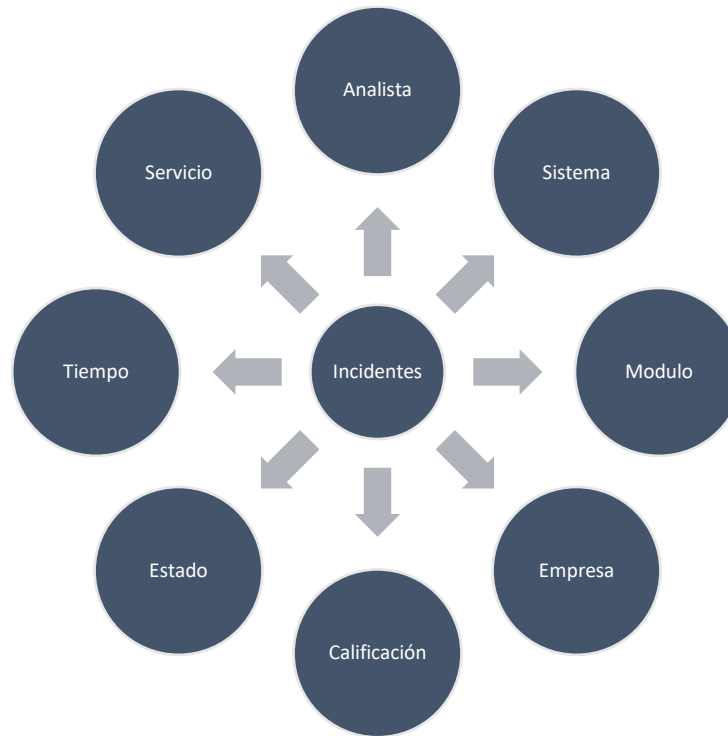


Gráfico 22 Proceso analítico dimensional al nivel lógico del proceso de atención a incidentes

3.3. Fase 3: Diseño

3.3.1. Determinación de herramientas y materiales (Hardware y software)

Dentro de los estándares que Electro Sur Este brinda a sus trabajadores con la intención de proveer de facilidades a todo su personal para la elaboración de proyectos y demás actividades que benefician el desarrollo de la organización, se cuenta con una infraestructura moderna y en constante actualización, donde la implementación de un sistema de Inteligencia de negocios puede llevarse a cabo sin ningún problema. A continuación se especifican las herramientas de Hardware y Software que se utilizaron para la implementación de este proyecto.

Hardware:

Seguidamente, se realizó la determinación de hardware a ser empleado para la implementación de este proyecto, ver Gráfico 23.



Gráfico 23 Hardware empleado en la implementación de la solución

Software:

Con motivo de la inclusión de esta modalidad tecnológica y sistemática en la toma de decisiones gerenciales en la organización se integrará en el desarrollo de este proyecto nuevas tendencias en desarrollo de software y herramientas de inteligencia de negocios. Las herramientas de software que se utilizaron son las siguientes, ver Gráfico 24.

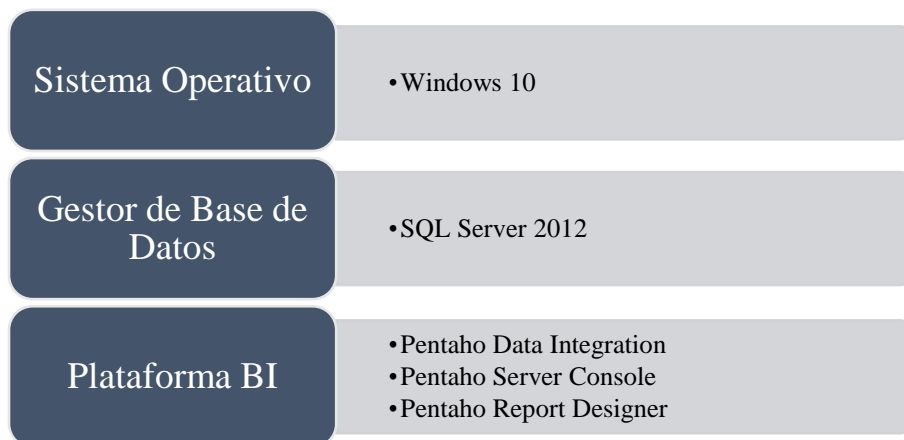


Gráfico 24 Software empleado en la implementación del

3.3.2. Diseño de la arquitectura de solución

Posteriormente se realizó el proceso de diseño de la arquitectura de solución de inteligencia de negocios, ver Gráfico 25.

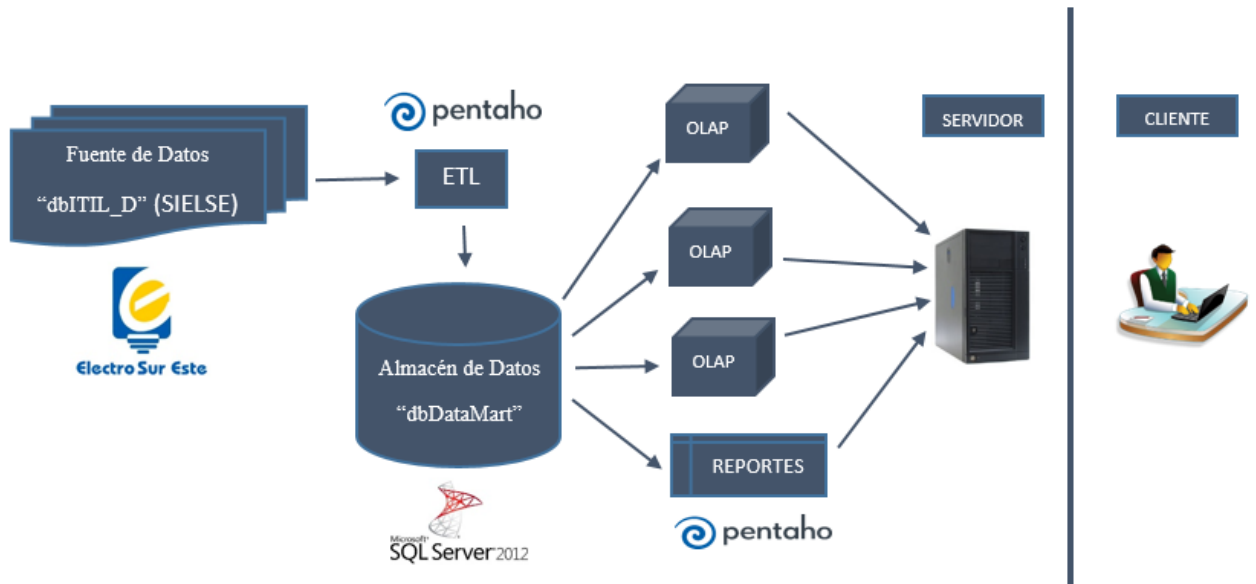


Gráfico 25 Arquitectura de la Solución de inteligencia de negocios

3.3.3. Componentes de la arquitectura de solución:

- Fuente de datos OLTP (dbITIL_D)

Base de datos transaccional implementada en el gestor de base de datos SQL Server 2012, perteneciente al servidor ELSE02 y es generada por el sistema de Electro Sur Este SIELSE. Esta base de datos maneja toda la información de prestación de servicios del área de TIC a la organización incluyendo lo referente a los procesos de atención a Incidentes.

- Proceso de ETL

Se refiere al proceso de Extracción, Transformación y Carga del almacén de datos dbDataMart, que fue implementado en la plataforma Pentaho Data Integration (PDI), con la cual se implementó todos los flujos de extracción, transformación y carga del modelo dimensional del proyecto.



- Almacen de datos dbDataMart

Implementado en SQLServer 2012, cuenta con todas las tablas dimensionales y de hechos que conforman la estructura del modelo dimensional, este almacen de datos es cargado con la información dentro del proceso de ETL.

- Cubos OLAP

Esta conformado para el procesamiento de una gran cantidad de información para posteriormente realizar la correspondiente explotación de datos, para este proceso se empleó la herramienta Pentaho Server Console.

- Reportes

En esta etapa del proceso de implementación de la solución de inteligencia de negocios se llevo a cabo la construcción de los reportes referenciados a cada uno de los requerimientos establecidos, haciendo uso de la herramienta Pentaho Server Console que brinda facilidades de importación y explotación de datos ademas de ser.

- Servidor OLAP

El servidor OLAP cumple con el objetivo de procesar consultas en SQL, generando como resultado tablas multidimensionales que posibilitan un eficiente análisis de información desde numerosos puntos de vista.

- Cliente

Esta conformado por la parte dirigenal de la división de TIC que se encarga de realizar la toma de decisiones con respecto a numerosas actividades, incluyendo el proceso de atención a incidentes, este componente cuenta solamente como maximo con dos cuentas de usuario a la información del sistema de Inteligencia de Negocios.

3.3.4. Diseño dimensional físico

Dentro del proceso de análisis en esta etapa del proyecto se toma en cuenta el diseño de las dimensiones identificadas, teniendo en cuenta los atributos y tipos de datos que estos pueden tener. A continuación se detallara ampliamente en los siguientes cuadros para un mejor entendimiento.

Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión Analista, ver Tabla 44.

Tabla 44 Diseño físico dimensión analista

TABLA Dim_Analista		
ATRIBUTO	TIPO	EJEMPLO
LoginUsuario	Varchar(20)	Hdesk14
NombreAnalista	Varchar(80)	Erica Yana Apaza

Posteriormente, se realizó el diseño físico de la dimensión Servicio, ver Tabla 45.

Tabla 45 Diseño físico de la dimensión servicio

TABLA Dim_Servicio		
ATRIBUTO	TIPO	EJEMPLO
CodigoServicio	Bigint	4
NombreServicio	Varchar(60)	CorreoElectrónico y Accesos a Red

Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión Modulo, ver Tabla 46.

Tabla 46 Diseño físico de la dimensión modulo

TABLA Dim_Modulo		
ATRIBUTO	TIPO	EJEMPLO
CodigoModulo	Char(13)	0101100101000
NombreModulo	Varchar(60)	Reclamos

A continuación, se realizó el diseño físico de la dimensión Empresa, ver Tabla 47.

Tabla 47 Diseño físico de la dimensión empresa

TABLA Dim_Empresa		
ATRIBUTO	TIPO	EJEMPLO
CodigoEmpresa	Tinyint	5
NombreEmpresa	Varchar(120)	ELECTRO UCAYALI S.A

Posteriormente, se realizó el diseño físico de la dimensión Sistema, ver Tabla 48.

Tabla 48 Diseño físico de la dimensión sistema

TABLA Dim_Sistema		
ATRIBUTO	TIPO	EJEMPLO
CodigoSistema	Tinyint	1
NombreSistema	Varchar(120)	Sistema Comercial

Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión CalificacionIncidente, ver Tabla 49.

Tabla 49 Diseño físico de la dimensión CalificacionIncidente

TABLA Dim_CalificacionIncidente		
ATRIBUTO	TIPO	EJEMPLO
CodigoCalificacion	Tinyint	10
NombreCalificacion	Varchar(60)	Gestión de Accesos

A continuación , se realizó el diseño físico de la dimensión EstadoIncidente, ver Tabla 50.

Tabla 50 Diseño físico de la dimensión EstadoIncidente

TABLA Dim_EstadoIncidente		
ATRIBUTO	TIPO	EJEMPLO
CodigoEstadoIncidente	Tinyint	2
NombreEstadoIncidente	Varchar(40)	Derivado

Posteriormente, se realizó el diseño físico de la dimensión Tiempo, ver Tabla 51.

Tabla 51 Diseño físico de la dimensión tiempo

TABLA Tiempo		
ATRIBUTO	TIPO	EJEMPLO
IdTiempo	Int	82242
Año	Int	2012
Mes	Int	8 - Agosto
Dia	Int	3
Dia_semana	Int	6 - Miercoles
FechaCreacion	datetime	2012-03-08

Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión incidente, ver Tabla 52.

Tabla 52 Diseño físico de la dimensión incidente (Fact table)

TABLA Dim_Incidente		
ATRIBUTO	TIPO	EJEMPLO
CodigoIncidente	Bigint	2010001000000000000
CodigoServicio	Bigint	4
CodigoEmpresa	Tinyint	3
CodigoSistema	Tinyint	1
CodigoModulo	Char(13)	0108100101000
AnalistaCalifica	Varchar(20)	hdesk1
CodigoCalificacion	Tinyint	7
CodigoEstadoIncidente	Tinyint	6
IdTiempo	Int	82481
Derivado	Tinyint	1
Escalado	Tinyint	0
FechaCreacion	Datetime	2015-07-07 10:48:50.480

3.3.5. Determinacion de granularidad

A continuación se realizó la determinación de la granularidad correspondiente a las dimensiones, con el objetivo de ampliar el nivel de detalle que cada dimensión mantiene, ver Tabla 53.

Tabla 53 Granularidad

DIMENSION	GRANULARIDAD
Dim_Analista	Codigo
	Nombre
Dim_Empresa	Codigo
	Nombre
Dim_Modulo	Codigo
	Nombre
Dim_Empresa	Codigo
	Nombre
Dim_Sistema	Codigo
	Nombre
Dim_CalificacionIncidente	Codigo
	Nombre
Dim_EstadoIncidente	Codigo
	Nombre
Tiempo	Año
	Mes
	Dia
	Dia_Semana
Dim_Incidente	Servicio
	Empresa
	Sistema
	Modulo
	Analista
	Calificacion
	Estado
	Tiempo
	Derivado
Escalado	

3.3.6. Analisis dimensional fisico final

Seguidamente, se realizó la implementación del modelo dimensional físico final que es el resultado del análisis dimensional previamente efectuado, ver Gráfico 26:

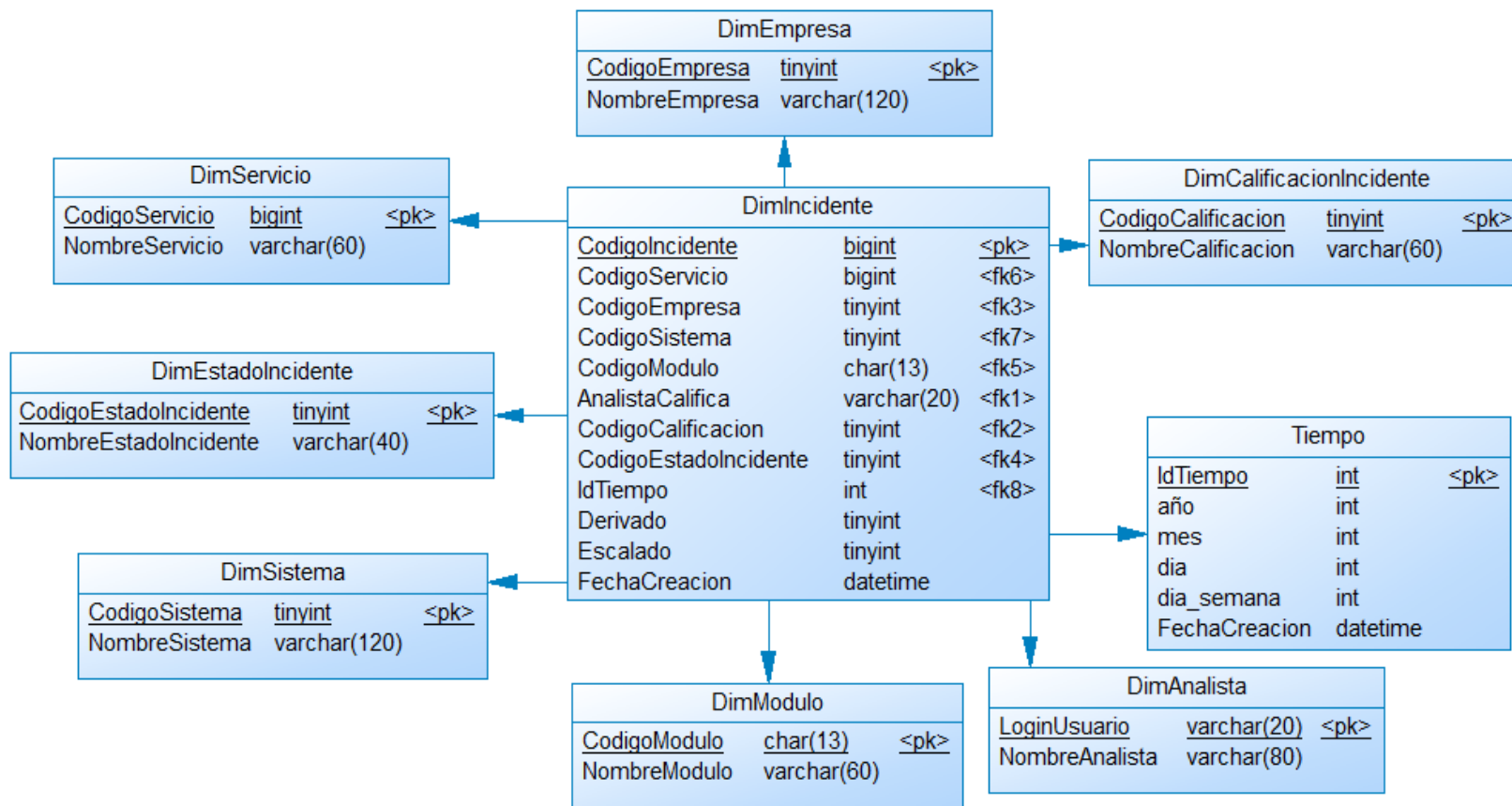


Gráfico 26 Análisis dimensional físico final



3.3.7. Diseño del proceso de ETL

3.3.7.1. Extracción, transformación y carga de datos de tablas dimensionales

3.3.7.1.1. Mapeo y carga de datos de la dimensión analista

A continuación, se realizó el mapeo y carga de información concerniente a la dimension analista, ver Tabla 54.

Tabla 54 Extracción, transformación y carga de la dimensión analista

ORIGEN DE DATOS				TRANSFORMACION					DESTINO			
FUENTE		Base de Datos OLTP (dbITIL_D)		Clave	Tipo	Limpieza	Valor defecto	Transformacion	TABLA		DimAnalista	
Tabla	Columna	Tipo de Dato	Valor Nulo						Columna	Tipo de Dato	Tabla	Mapeo
gnAnalista	LoginUsuario	Varchar(20)	Null	PK	Varchar	No nulo	Null	Activo	LoginUsuario	Varchar(20)	DimAnalista	Analistas
gnAnalista	NombreAnalista	Varchar(80)	Null	-	Varchar	No nulo	Null	Activo	NombreAnalista	Varchar(80)	DimAnalista	Analistas



3.3.7.1.2. Mapeo y carga de datos de la dimensión calificación

A continuación, se realizó el mapeo y carga de información concerniente a la dimensión calificación, ver Tabla 55.

Tabla 55 Extracción, transformación y carga de la dimensión calificación

ORIGEN DE DATOS				TRANSFORMACION					DESTINO			
FUENTE		Base de Datos OLTP (dbITIL_D)		Clave	Tipo	Limpieza	Valor defecto	Transformacion	TABLA		DimCalificacionIncidente	
Tabla	Columna	Tipo de Dato	Valor Nulo						Columna	Tipo de Dato	Tabla	Mapeo
gnCalificacionIncidente	CodigoCalificacion	Tinyint	Null	PK	Tinyint	No nulo	Null	Activo	CodigoCalificacion (Primary Key)	Tinyint	DimCalificacionIncidente	Calificación
gnCalificacionIncidente	NombreCalificacion	Varchar(60)	Null	-	Varchar(60)	No nulo	Null	Activo	NombreCalificacion	Varchar(60)	DimCalificacionIncidente	Calificación



3.3.7.1.3. Mapeo y carga de datos de la dimensión empresa

Seguidamente, se realizó el mapeo y carga de información concerniente a la dimension empresa, ver Tabla 56.

Tabla 56 Extracción, transformación y carga de la dimensión empresa

ORIGEN DE DATOS				TRANSFORMACION					DESTINO			
FUENTE		Base de Datos OLTP (dbITIL_D)		Clave	Tipo	Limpieza	Valor defecto	Transformacion	TABLA		DimEmpresa	
Tabla	Columna	Tipo de Dato	Valor Nulo						Columna	Tipo de Dato	Tabla	Mapeo
gnEmpresa	CodigoEmpresa	Tinyint	Null	PK	Tinyint	No nulo	Null	Activo	CodigoEmpresa (Primary Key)	Tinyint	DimEmpresa	Empresa
gnEmpresa	NombreEmpresa	Varchar(120)	Null	-	Varchar(120)	No nulo	Null	Activo	NombreEmpresa	Varchar(120)	DimEmpresa	Empresa



3.3.7.1.4. Mapeo y carga de datos de la dimensión estado incidente

Posteriormente, se realizó el mapeo y carga de información concerniente a la dimension estado de incidente, ver Tabla 57.

Tabla 57 Extracción, transformación y carga de la dimensión estado incidente

ORIGEN DE DATOS				TRANSFORMACION					DESTINO			
FUENTE		Base de Datos OLTP (dbITIL_D)		Clave	Tipo	Limpieza	Valor defecto	Transformacion	TABLA		DimEstadoIncidente	
Tabla	Columna	Tipo de Dato	Valor Nulo						Columna	Tipo de Dato	Tabla	Mapeo
gnEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente	Tinyint	Null	PK	Tinyint	No nulo	Null	Activo	CodigoEstadoIncidente (Primary Key)	Tinyint	DimEstadoIncidente	Estado de Atención
gnEstadoIncidente	NombreEstadoIncidente	Varchar(40)	Null	-	Varchar(40)	No nulo	Null	Activo	NombreEstadoIncidente	Varchar(40)	DimEstadoIncidente	Estado de Atención



3.3.7.1.5. Mapeo y carga de datos de la dimensión modulo

Seguidamente, se realizó el mapeo y carga de información concerniente a la dimension modulo, ver Tabla 58.

Tabla 58 Extracción, transformación y carga de la dimensión módulo

ORIGEN DE DATOS				TRANSFORMACION					DESTINO			
FUENTE		Base de Datos OLTP (dbITIL_D)		Clave	Tipo	Limpieza	Valor defecto	Transformacion	TABLA		DimModulo	
Tabla	Columna	Tipo de Dato	Valor Nulo						Columna	Tipo de Dato	Tabla	Mapeo
gnModulo	CodigoModulo	Char(13)	Null	PK	Char(13)	No nulo	Null	Activo	CodigoModulo (Primary Key)	Char(13)	DimModulo	Incidentes de Modulos
gnModulo	NombreModulo	Varchar(60)	Null	-	Varchar(60)	No nulo	Null	Activo	NombreModulo	Varchar(60)	DimModulo	Incidentes de Modulos



3.3.7.1.6. Mapeo y carga de datos de la dimensión servicio

A continuación, se realizó el mapeo y carga de información concerniente a la dimension servicio, ver Tabla 59.

Tabla 59 Extracción, transformación y carga de la dimensión servicio

ORIGEN DE DATOS				TRANSFORMACION					DESTINO			
FUENTE		Base de Datos OLTP (dbITIL_D)		Clave	Tipo	Limpieza	Valor defecto	Transformacion	TABLA		DimServicio	
Tabla	Columna	Tipo de Dato	Valor Nulo						Columna	Tipo de Dato	Tabla	Mapeo
taServicio	CodigoServicio	Bigint	Null	PK	Bigint	No nulo	Null	Activo	CodigoServicio (Primary Key)	Bigint	DimServicio	Servicios
taServicio	NombreServicio	Varchar(60)	Null	-	Varchar(60)	No nulo	Null	Activo	NombreServicio	Varchar(60)	DimServicio	Servicios



3.3.7.1.7. Mapeo y carga de datos de la dimensión sistema

Posteriormente, se realizó el mapeo y carga de información concerniente a la dimension sistema, ver Tabla 60.

Tabla 60 Extracción, transformación y carga de la dimensión sistema

ORIGEN DE DATOS				TRANSFORMACION					DESTINO			
FUENTE		Base de Datos OLTP (dbITIL_D)		Clave	Tipo	Limpieza	Valor defecto	Transformacion	TABLA		DimSistema	
Tabla	Columna	Tipo de Dato	Valor Nulo						Columna	Tipo de Dato	Tabla	Mapeo
gnSistema	CodigoSistema	Tinyint	Null	PK	Tinyint	No nulo	Null	Activo	CodigoSistema (Primary Key)	Tinyint	DimSistema	Sistemas
gnSistema	NombreSistema	Varchar(120)	Null	-	Varchar(120)	No nulo	Null	Activo	NombreSistema	Varchar(120)	DimSistema	Sistemas



3.3.7.1.8. Mapeo y carga de datos de la dimensión tiempo

Seguidamente, se realizó el mapeo y carga de información concerniente a la dimension tiempo, ver Tabla 61.

Tabla 61 Extracción, transformación y carga de la dimensión tiempo

ORIGEN DE DATOS				TRANSFORMACION					DESTINO			
FUENTE		Base de Datos OLTP (dbITIL_D)		Clave	Tipo	Limpieza	Valor defecto	Transformacion	TABLA		Tiempo	
Tabla	Columna	Tipo de Dato	Valor Nulo						Columna	Tipo de Dato	Tabla	Mapeo
taIncidente	FechaCreacion	DateTime	Null	PK	Int	No nulo	Null	Auto Incrementable	IdTiempo(Primary Key)	Int	Tiempo	Identificador Numerico autogenerado
taIncidente	FechaCreacion	DateTime	Null	-	Int	No nulo	Null	Activo	Año	Int	Tiempo	Incidentes por Año
taIncidente	FechaCreacion	DateTime	Null	-	Int	No nulo	Null	Activo	Mes	Int	Tiempo	Incidentes por Mes
taIncidente	FechaCreacion	DateTime	Null	-	Int	No nulo	Null	Activo	Dia	Int	Tiempo	Incidentes por Fecha
taIncidente	FechaCreacion	DateTime	Null	-	Int	No nulo	Null	Activo	Dia_semana	Int	Tiempo	Incidentes por Dia de Semana
taIncidente	FechaCreacion	DateTime	Null	-	Datetime	No nulo	Null	Activo	FechaCreacion	Datetime	Tiempo	Fecha de Creacion de Incidente



3.3.7.1.9. Mapeo y carga de datos de la dimensión incidente (Fact table)

A continuación, se realizó el mapeo y carga de información concerniente a la dimension Incidente o Fact table, ver Tabla 62.

Tabla 62 Extracción, transformación y carga de la dimensión incidente (Fact table)

ORIGEN DE DATOS				TRANSFORMACION					DESTINO			
FUENTE		Base de Datos OLTP (dbITIL_D)		Clave	Tipo	Limpieza	Valor defecto	Transformacion	TABLA		Tiempo	
Tabla	Columna	Tipo de Dato	Valor Nulo						Columna	Tipo de Dato	Tabla	Mapeo
taIncidente	CodigoIncidente	Bigint	Null	PK	Bigint	No nulo	Null	Activo	CodigoIncidente(Pri mary Key)	Bigint	DimIncidente	Identificador Numerico autogenerado
taIncidente	CodigoServicio	Bigint	Null	FK	Bigint	No nulo	Null	Activo	CodigoServicio	Bigint	DimIncidente	CodigoServicio
taIncidente	CodigoEmpresa	Tinyint	Null	FK	Tinyint	No nulo	Null	Activo	CodigoEmpresa	Tinyint	DimIncidente	CodigoEmpresa
taIncidente	CodigoSistema	Tinyint	Null	FK	Tinyint	No nulo	Null	Activo	CodigoSistema	Tinyint	DimIncidente	CodigoSistema
taIncidente	CodigoModulo	Char(13)	Null	FK	Char(13)	No nulo	Null	Activo	CodigoModulo	Char(13)	DimIncidente	CodigoModulo
taIncidente	AnalistaCalifica	Varchar(20)	Null	FK	Varchar(20)	No nulo	Null	Activo	AnalistaCalifica	Varchar(20)	DimIncidente	CodigoAnalista
taIncidente	CodigoCalificacion	Tinyint	Null	FK	Tinyint	No nulo	Null	Activo	CodigoCalificacion	Tinyint	DimIncidente	CodigoCalificac ion
taIncidente	CodigoEstadoIncide nte	Tinyint	Null	FK	Tinyint	No nulo	Null	Activo	CodigoEstadoIncide nte	Tinyint	DimIncidente	CodigoEstadoIn cidente
taIncidente	IdTiempo	Int	Null	FK	Int	No nulo	Null	Activo	IdTiempo	Int	DimIncidente	CodigoTiempo
taIncidente	Derivado	Tinyint	Null	-	Tinyint	No nulo	Null	Activo	Derivado	Tinyint	DimIncidente	Derivados
taIncidente	Escalado	Tinyint	Null	-	Tinyint	No nulo	Null	Activo	Escalado	Tinyint	DimIncidente	Escalados
taIncidente	FechaCreacion	Datetime	Null	-	Datetime	No nulo	Null	Activo	FechaCreacion	Datetime	DimIncidente	FechaDeCreaci on

3.3.8. Diseño de procesos de explotación de información

Dentro del proceso de diseño de la explotación de información se considera el contexto del tema y el requerimiento especificado. Seguidamente, se puede apreciar el enfoque de explotación que se toma en cuenta para el proyecto, ver Tabla 63.

Tabla 63 Explotación de la información

TEMA	EXPLOTACION DE INFORMACION
INCIDENTES	Incidentes por Sistema
	Incidentes por Modulo
	Incidentes por Analista
	Incidentes por Estado de Atención
	Incidentes por Servicio
	Incidentes por Empresa
	Incidentes por Calificacion
	Cantidad Anual
	Cantidad Mensual
	Cantidad Diaria

3.3.9. Diseño de Reportes

A continuación se realizó la especificación en la modalidad de diseño de reportes, considerando la cantidad y el tiempo para el análisis del historial de Incidentes, ver Tabla 64.

Tabla 64 Diseño de reportes para el análisis del historial de incidentes

	Año	Mes	Fecha
Analista	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Modulo	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Sistema	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Servicio	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Estado de atención	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Calificación	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Empresa	Cantidad	Cantidad	Cantidad

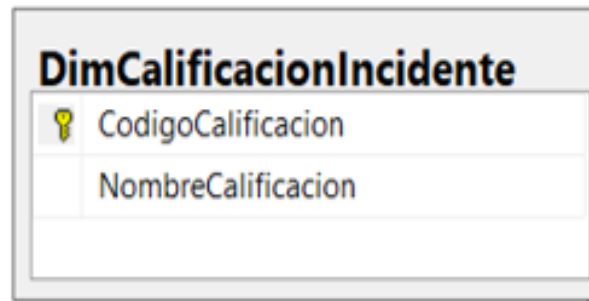
3.4. Fase 4: Construcción

3.4.1. Implementación del modelo dimensional

Dentro de este proceso de construcción del sistema se consideró la implementación de cada una de las tablas pertenecientes al modelo dimensional:

3.4.1.1. Implementación dimensión DimCalificacionIncidente

Seguidamente se puede apreciar la estructura de implementación de la tabla dimensional “DimCalificacionIncidente”, ver Gráfico 27.




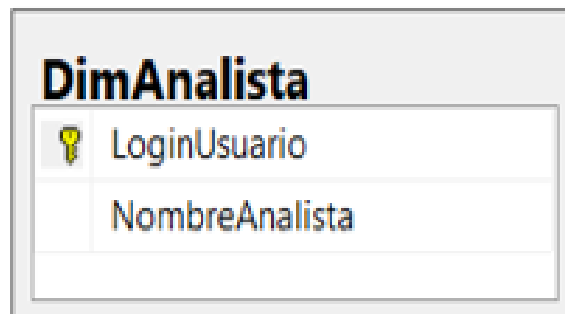
DimCalificacionIncidente	
 CodigoCalificacion	
	NombreCalificacion

Gráfico 27 Implementación DimCalificacionIncidente

3.4.1.2. Implementación dimensión DimAnalista

A continuación, se puede apreciar la estructura de implementación de la tabla dimensional “DimAnalista”, ver Gráfico 28.



DimAnalista	
 LoginUsuario	
	NombreAnalista

Gráfico 28 Implementación DimAnalista

3.4.1.3. Implementación dimensión DimSistema

Posteriormente, se puede apreciar la estructura de implementación de la tabla dimensional “DimSistema”, ver Gráfico 29.


DimSistema	
 CodigoSistema	
NombreSistema	

Gráfico 29 Implementación DimSistema

3.4.1.4. Implementación dimensión DimEmpresa

Seguidamente, se puede apreciar la estructura de implementación de la tabla dimensional “DimEmpresa” ver Gráfico 30.

DimEmpresa	
 CodigoEmpresa	
NombreEmpresa	

Gráfico 30 Implementación DimEmpresa

3.4.1.5. Implementación dimensión DimEstadoIncidente

Posteriormente, se puede apreciar la estructura de implementación de la tabla dimensional “DimEstadoIncidente”, ver Gráfico 31.


DimEstadoIncidente	
 CodigoEstadoIncidente	
NombreEstadoIncidente	

Gráfico 31 Implementación DimEstadoIncidente

3.4.1.6. Implementación dimensión DimModulo

A continuación, se puede apreciar la estructura de implementación de la tabla dimensional “DimModulo”, ver Gráfico 32.


DimModulo	
	CodigoModulo
	NombreModulo

Gráfico 32 Implementación DimModulo

3.4.1.7. Implementación dimensión Tiempo

Seguidamente, se puede apreciar la estructura de implementación de la tabla dimensional “Tiempo”, ver Gráfico 33.


Tiempo	
	IdTiempo
	año
	mes
	dia
	dia_semana
	FechaCreacion

Gráfico 33 Implementación DimTiempo

3.4.1.8. Implementación dimensión DimIncidente (Fact table)

Posteriormente, se puede apreciar la estructura de implementación de la tabla “DimIncidente” o Fact table, ver gráfico 34.


DimIncidente	
	CodigoIncidente
	CodigoServicio
	CodigoEmpresa
	CodigoSistema
	CodigoModulo
	AnalistaCalifica
	CodigoCalificacion
	CodigoEstadoIncidente
	IdTiempo
	Derivado
	Escalado
	FechaCreacion

Gráfico 34 Implementación DimIncidente (Fact table)

3.4.1.9. Modelo dimensional

A continuación, se puede apreciar la estructura de implementación del almacén de datos dimensional “dbDataMart”, ver Gráfico 35.

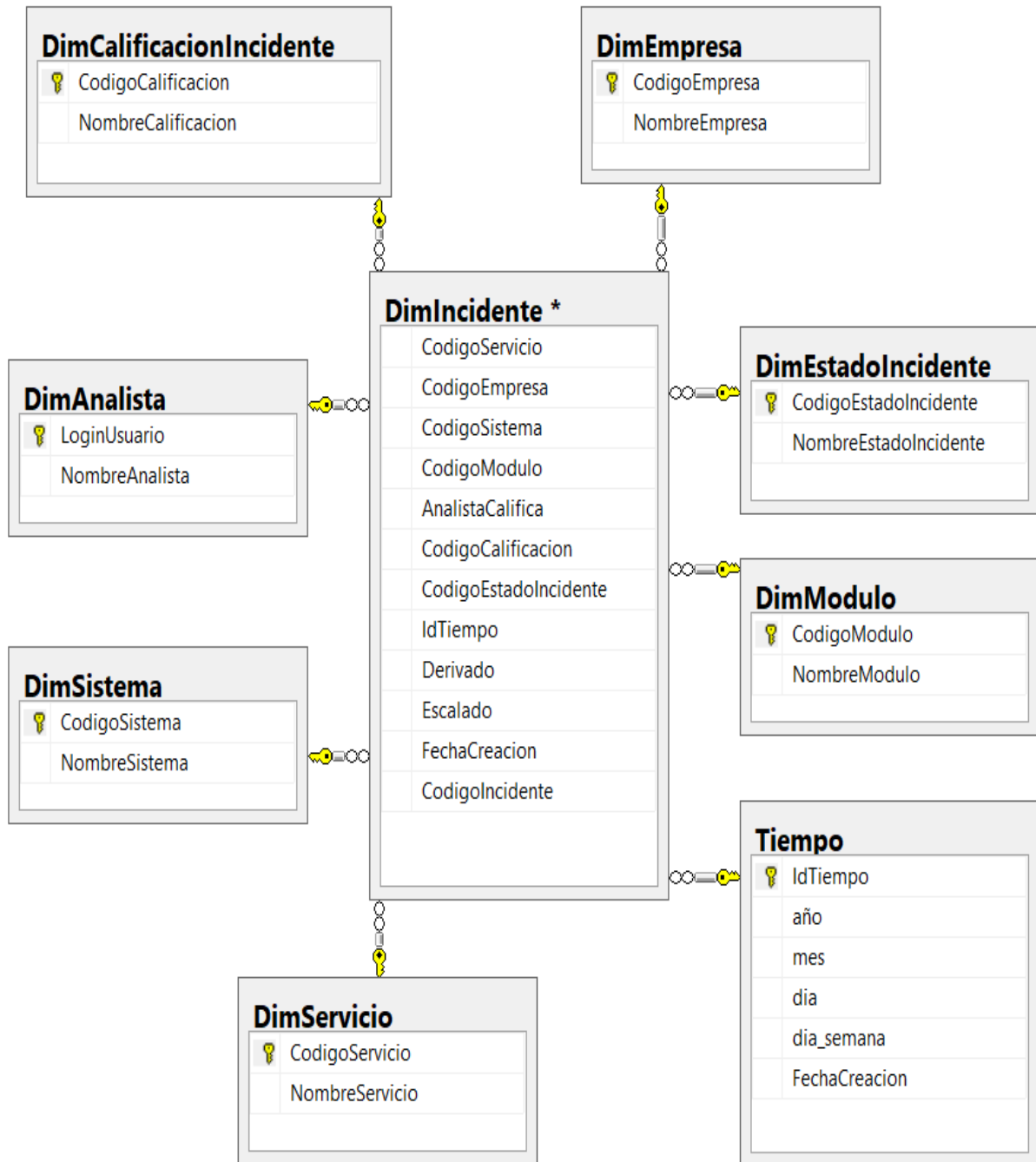


Gráfico 35 Modelo dimensional del almacén de datos "dbDataMart"

3.4.2. Implementación del proceso de extracción, transformación y carga (ETL)

Esta etapa de implementación del proyecto está conformada por el proceso de ETL, teniendo en cuenta que fue implementado con la herramienta de inteligencia de negocios Pentaho Data Integration (PDI). En el siguiente gráfico se visualiza la conexión exitosa en el proceso de conectividad con la base de datos transaccional de la empresa (“dbITIL_D”), con la finalidad de iniciar con el proceso de extracción de datos. ver Gráfico 36.

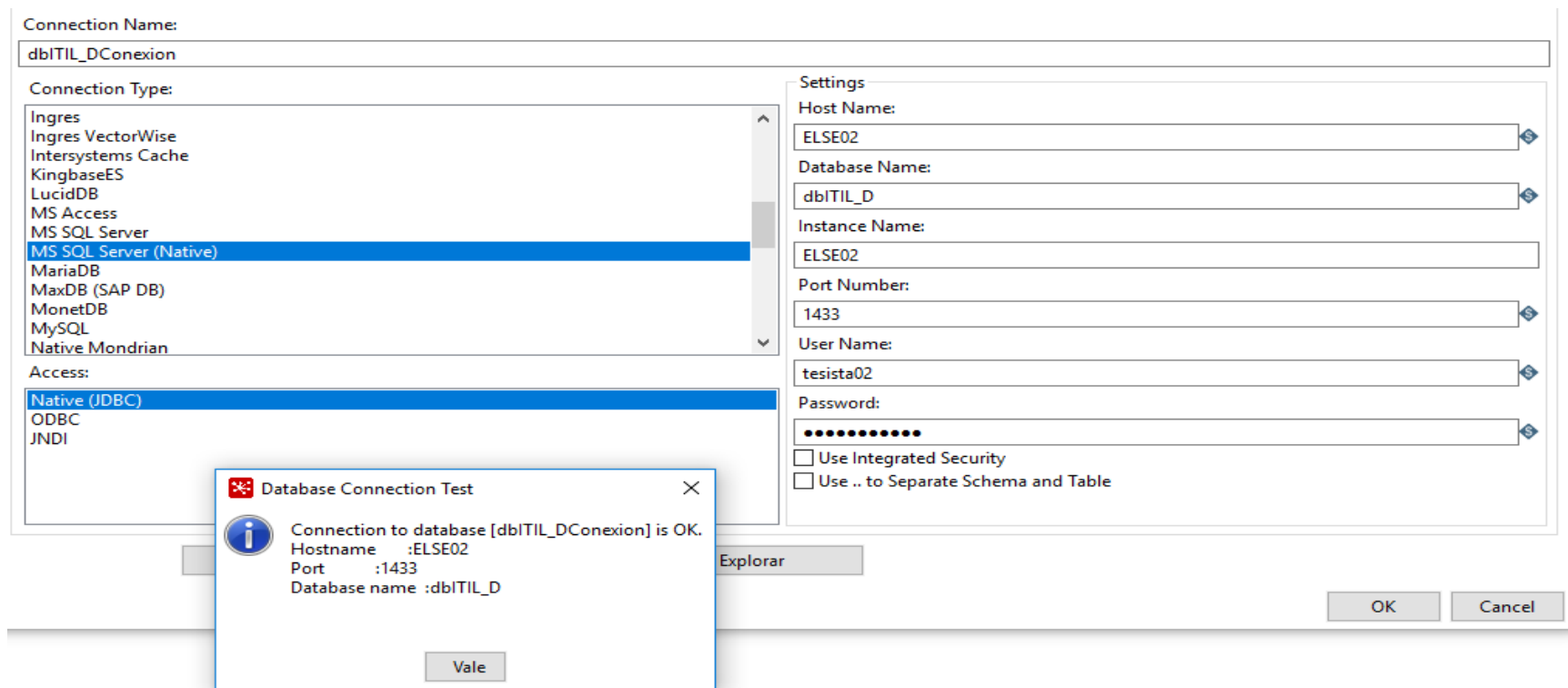


Gráfico 36 Proceso de conexión con la base de datos transaccional “dbITIL_D”



Seguidamente, se visualiza la conexión con la base de datos dimensional (“dbDataMart”), con la finalidad de realizar el proceso de almacenamiento de datos, ver Gráfico 37.

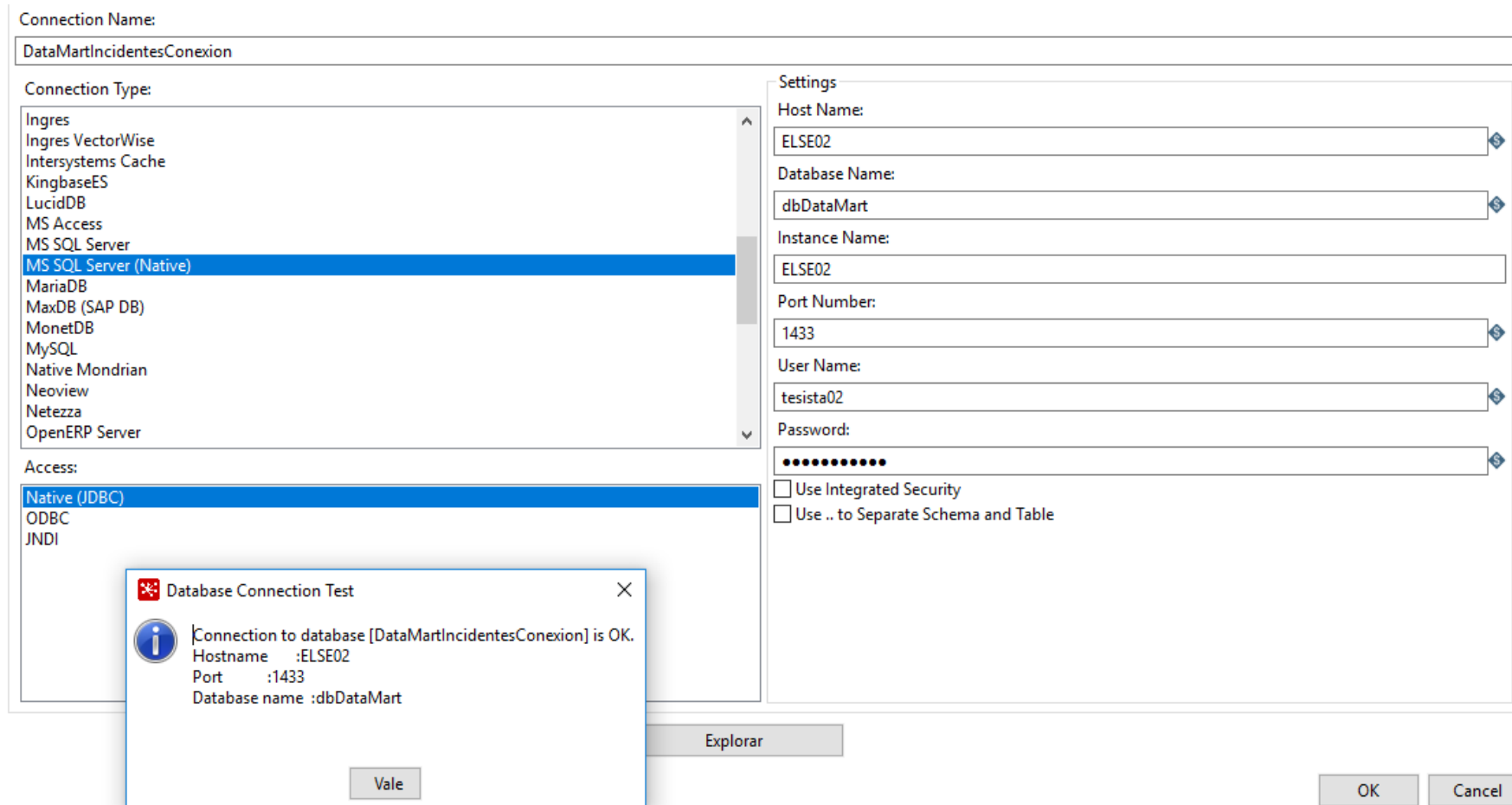


Gráfico 37 Proceso de conexión con el almacén de datos dimensional "dbDataMart"

3.4.2.1. Diseño de la estructura del proceso de ETL

Dentro de este proceso se realizó la implementación del proceso de diseño de flujos, haciendo uso de los componentes y facilidades de integración que provee la herramienta BI Pentaho Data Integration.

Posteriormente, se puede visualizar el flujo de trabajo principal que contiene cada uno de los procesos de ETL de cada una de las tablas dimensionales y de la tabla de Hechos, ver Gráfico 38.



Gráfico 38 Diseño de trabajos en el orden de ejecución

A continuación, se procedió a realizar la implementación de flujo de cada una de las tablas dimensionales, flujo de integración que se encuentra dentro del flujo de trabajo (TrabajoTablasDimensionales), ver Gráfico 39.

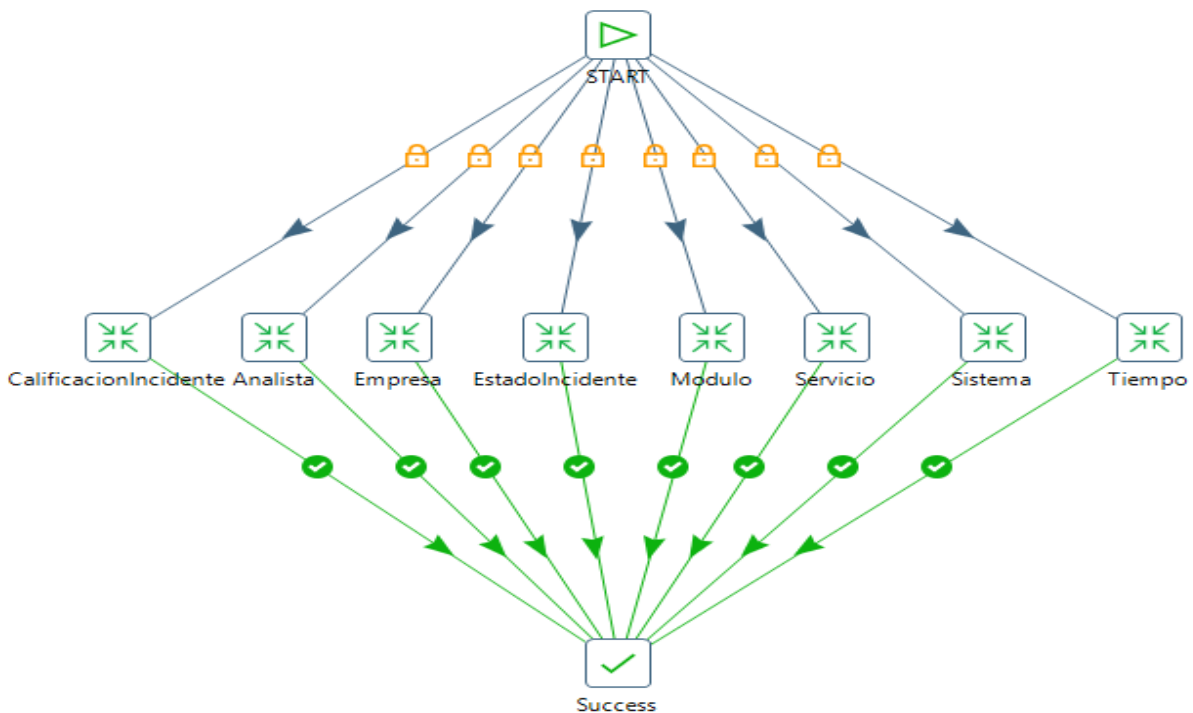


Gráfico 39 Flujo de transformación para las dimensiones

Seguidamente, se inició con la implementación del flujo de integración de la tabla dimensional de Hechos o Fact table, flujo de integración que se encuentra dentro del flujo de trabajo (TrabajoTablaHechos), ver Gráfico 40.



Gráfico 40 Flujo de transformación para la tabla de hechos o Fact table

Posteriormente, se realizó el flujo de integración, transformación y carga de la dimensión calificación, que se encuentra en el flujo de transformación (CalificacionIncidente), ver Gráfico 41.



Gráfico 41 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión “DimCalificacionIncidente”

A continuación, se realizó el flujo de integración, transformación y carga de la dimensión analista, que se encuentra en el flujo de transformación (Analista), ver Gráfico 42.



Gráfico 42 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión “DimAnalista”

Posteriormente, se realizó el flujo de integración, transformación y carga de la dimensión empresa, que se encuentra en el flujo de transformación (Empresa), ver Gráfico 43.



Gráfico 43 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión DimEmpresa

A continuación, se realizó el flujo de integración, transformación y carga de la dimensión EstadoIncidente, que se encuentra en el flujo de transformación (EstadoIncidente), ver Gráfico 44.

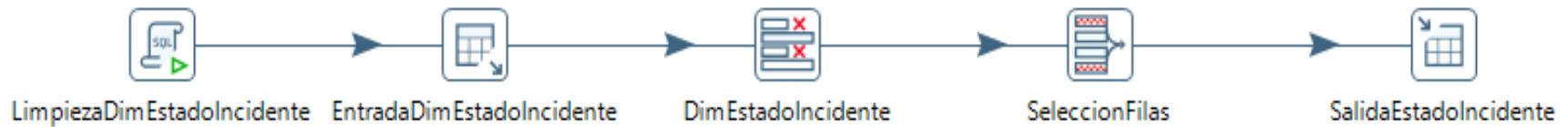


Gráfico 44 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión DimEstadoIncidente

Seguidamente, se realizó el flujo de integración, transformación y carga de la dimensión Modulo, que se encuentra en el flujo de transformación (Modulo), ver Gráfico 45.



Gráfico 45 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión DimModulo

A continuación, se realizó el flujo de integración, transformación y carga de la dimensión Servicio, que se encuentra en el flujo de transformación (Servicio), ver Gráfico 46.



Gráfico 46 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión DimServicio

Posteriormente, se realizó el flujo de integración, transformación y carga de la dimensión Sistema, que se encuentra en el flujo de transformación (Sistema), ver Gráfico 47.



Gráfico 47 Proceso de Extracción, Transformación y carga de la dimensión DimSistema

Seguidamente, se realizó el flujo de integración, transformación y carga de la dimensión Tiempo, que se encuentra en el flujo de transformación (Tiempo), ver Gráfico 48.



Gráfico 48 Proceso de extracción, transformación y carga de la dimensión "Tiempo"

Posteriormente, se realizó el flujo de integración, transformación y carga de la dimensión Incidentes, que se encuentra en el flujo de transformación (TransformationHechos), ver Gráfico 49.

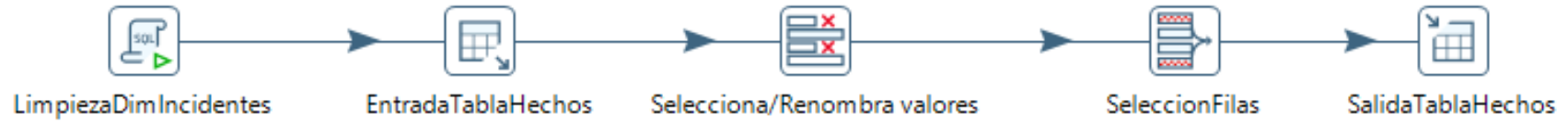


Gráfico 49 Proceso de Extracción, transformación y carga de la tabla de hechos o fact table "DimIncidente"

3.4.2.2. Creación de cubos OLAP

Para la Creación de cubos de procesamiento analítico en línea se hizo uso del servidor consola de la suit de Pentaho. Donde se realizó la explotación de datos pertenecientes al almacén de datos dimensional “dbDataMart”.

Seguidamente, se muestra el proceso de conexión del servidor de Pentaho a la base de datos dimensional de la empresa, ver Gráfico 50.

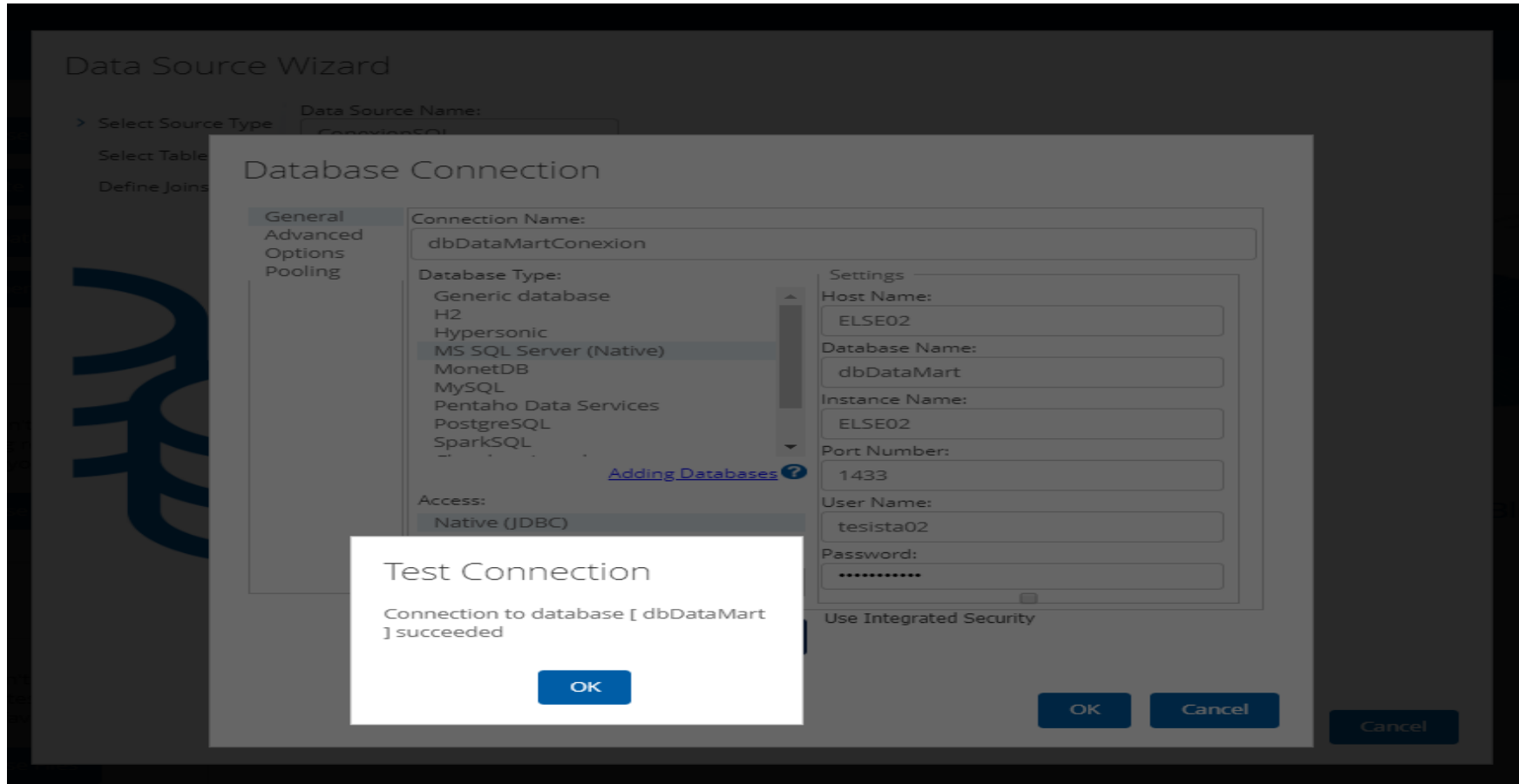


Gráfico 50 Conexión servidor de Pentaho a la base de datos dimensional "dbDataMart"

A continuación, se muestra la estructura dimensional en el servidor de Pentaho en la que se diseñan los cubos dimensionales, ver Grafico 51.

Data Source Wizard

Select Source Type

Select Tables

> Define Joins

Define how the tables join to each other. All tables must have at least one join defined.

Left Table: "dbo"."DimIncidente"

Key Field: CodigoModulo, AnalistaCalifica, CodigoCalificacion, CodigoEstadoIncidente, **IdTiempo**, Derivado, Escalado, FechaCreacion

Right Table: "dbo"."Tiempo"

Join(s): "dbo"."DimIncidente".AnalistaCalifica - INNER JOIN - "dbo"."DimAnalista".LoginUsuario, "dbo"."DimIncidente".CodigoCalificacion - INNER JOIN - "dbo"."DimCalificacionIncidente".C, "dbo"."DimIncidente".CodigoEmpresa - INNER JOIN - "dbo"."DimEmpresa".CodigoEmpresa, "dbo"."DimIncidente".CodigoEstadoIncidente - INNER JOIN - "dbo"."DimEstadoIncidente".C, "dbo"."DimIncidente".CodigoModulo - INNER JOIN - "dbo"."DimModulo".CodigoModulo

Create Join

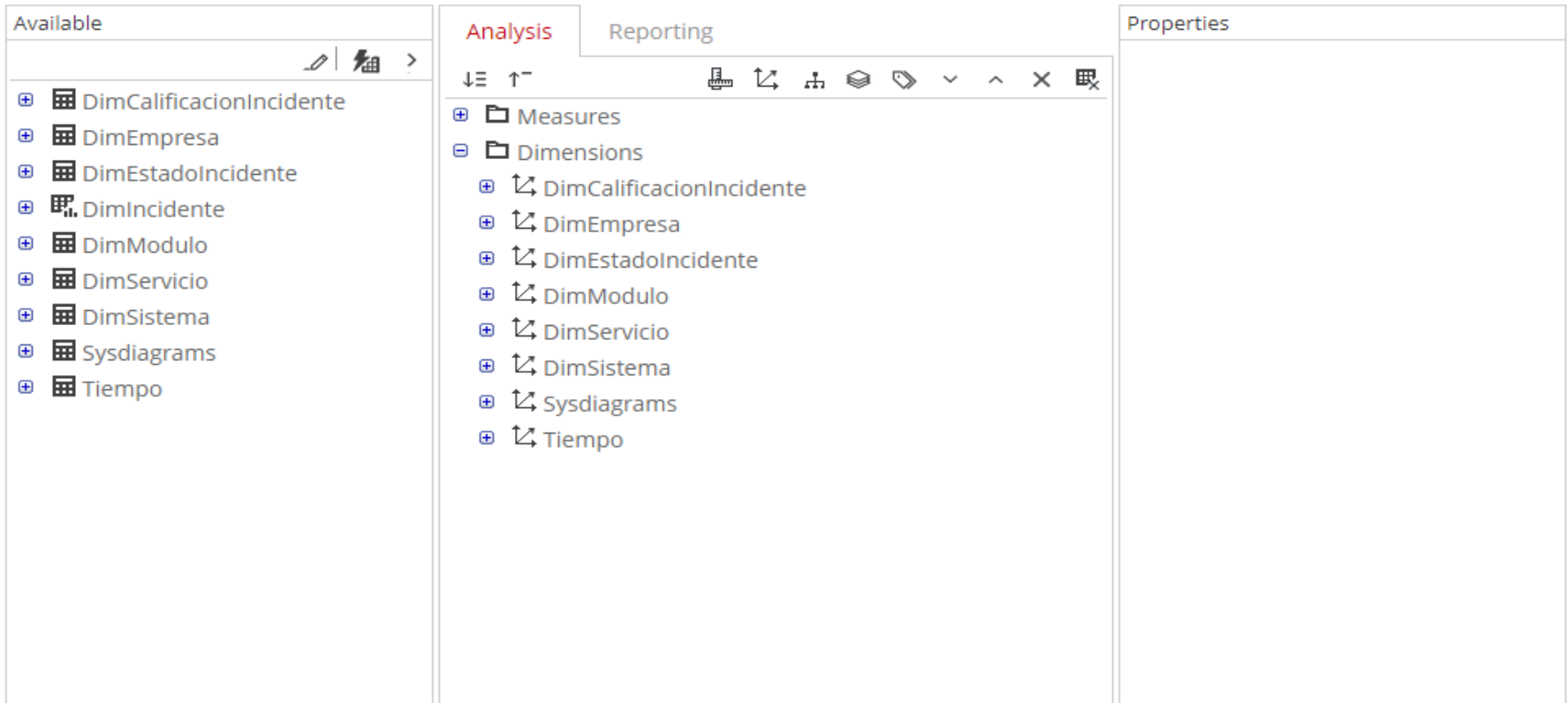
Delete Join

< Back Next > Finish Cancel

Gráfico 51 Estructura de cubos dimensionales en el servidor de Pentaho

Posteriormente, se muestra el resultado final de la estructura de implementación en el servidor de pentaho, teniendo en cuenta cada una de las dimensiones del DataMart y la tabla de Hechos o FactTable, ver Gráfico 52.

Data Source Model Editor



The screenshot displays the Data Source Model Editor interface, which is divided into three main sections: Available, Analysis/Reporting, and Properties.

- Available:** Lists the available dimensions for the model:
 - DimCalificacionIncidente
 - DimEmpresa
 - DimEstadoIncidente
 - DimIncidente
 - DimModulo
 - DimServicio
 - DimSistema
 - Sysdiagrams
 - Tiempo
- Analysis/Reporting:** Shows the selected dimensions and measures for the model:
 - Measures
 - Dimensions
 - DimCalificacionIncidente
 - DimEmpresa
 - DimEstadoIncidente
 - DimModulo
 - DimServicio
 - DimSistema
 - Sysdiagrams
 - Tiempo
- Properties:** A panel for defining the properties of the selected dimensions and measures.

Gráfico 52 Estructura dimensional en el servidor de la suit de Pentaho

Posteriormente, se hizo la implementación de los cubos dimensionales haciendo uso de la herramienta Pentaho Server Console estableciendo cada componente del Cubo para la explotación y análisis de datos, ver Gráfico 53.

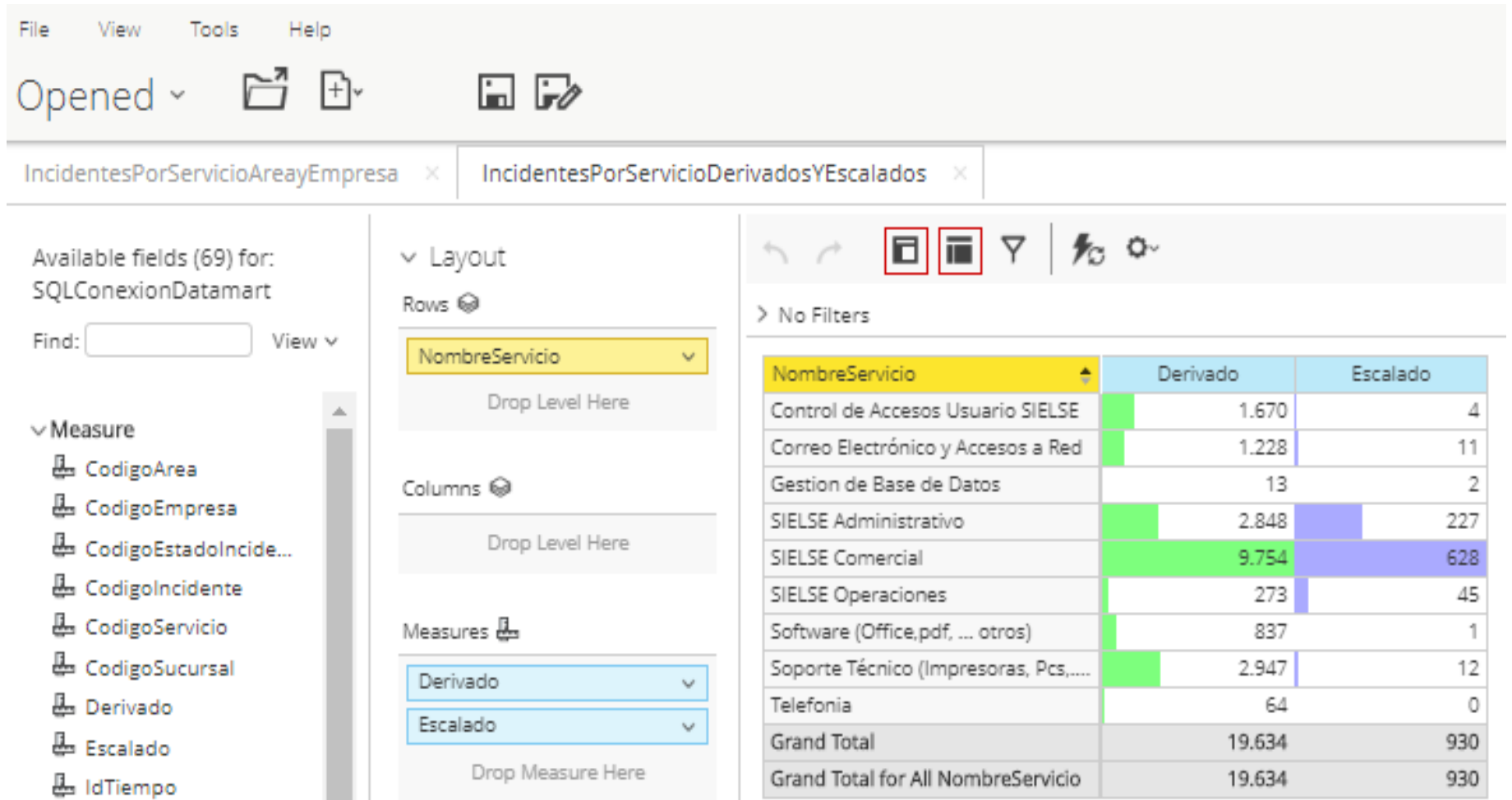


Gráfico 53 Interfaz de explotación y construcción de datos



3.5. Fase 5: Pruebas y explotación de datos

3.5.1. Pruebas y validación del sistema

El sistema de inteligencia de negocios matuvo un eficiente funcionamiento basandose en las pruebas que fueron realizadas antes y despues de su implementación, que cumplieron con el proposito de realizar la verificacion y demostración del funcionamiento y de la calidad de impacto que este tendrá en la organización, ademas de proveer información relevante para optimizar el análisis en el proceso de toma de decisiones.

La etapa de pruebas del proyecto fueron realizadas desde dos enfoques:

3.5.1.1. Pruebas no funcionales

Se estableció un estandar de evaluación en la que se evaluaron los aspectos mas importantes de la validación de la aplicación, teniendo en cuenta la secuencialidad de pasos y la veracidad del funcionamiento.

- ✓ Verificación de la funcionalidad de las herramientas de inteligencia de negocios que fueron utilizadas durante el periodo de implementación del sistema.
- ✓ Verificación de funcionalidad de la solución de inteligencia de negocios actualmente en funcionamiento en la organización.
- ✓ Verificación de material exportable en los reportes y formatos de uso.
- ✓ Verificación de funcionalidad de la aplicación para usuarios directos quienes tendran la primordial autoridad de interacción con el sistema de inteligencia de negocios.

3.5.1.2. Pruebas funcionales

En esta etapa de evaluación se realizaron verificaciones funcionales en relación a la información en reportes que provee la aplicación, que son el reflejo del material informativo que se encuentra almacenado en el almacen de datos dimensional.

El proceso de validación y prueba funcional cumple con un objetivo primordial de verificar que cada uno de los componentes del almacen de datos dimensional contenga la información adecuada en relación al requerimiento establecido.



Capítulo IV - Resultados



4. Resultados

4.1. Comprobación de la prospectiva

Dentro de todos los objetivos planteados inicialmente para la implementación de este proyecto de investigación, se tuvo como principal y primordial finalidad la de construir una aplicación para proveer de un sólido y consistente medio de soporte a la toma de decisiones en el área de TIC de la empresa proveedora de energía eléctrica Electro Sur Este S.A.A., dentro del cual se obtuvo resultados satisfactorios. Dentro de este proceso se tuvo en cuenta el análisis profundo y eficiente de la fuente de información que se tuvo como fuente de origen para inicializar con el desarrollo de dicho propósito, además de las necesidades imperativas por parte de los usuarios directos. Posteriormente se inició con el análisis de contexto dimensional que implicaría la construcción de un almacén de datos en el que se almacenó todo el proceso de integración de data para lograr una eficiente explotación de información.

Una vez realizada la verificación de los resultados del proyecto de investigación se puede visualizar que la información generada con el objetivo de clasificarla como información valiosa fue sistematizada y orientada a los requerimientos de la empresa, superando de esa forma los procesos anteriores que venían siendo realizados en el proceso de atención a incidentes, procesos que tomaban una gran cantidad de tiempo y mano de obra en ser elaborados.

A continuación, se muestra los indicadores de contrastación correspondiente a la situación esperada, ver Tabla 65.

Tabla 65 Indicadores de contrastación de la situación esperada

INDICADOR	ANTES DEL SISTEMA	DESPUÉS DEL SISTEMA
Tiempo requerido para generar información documentaria.	20 min	3 min
Tiempo de usuarios directos para el análisis.	2 horas	20 minutos

Seguidamente, se realizó un enfoque comparativo entre el modelo actual y el modelo propuesto de inteligencia de negocios, ver Gráfico 54.

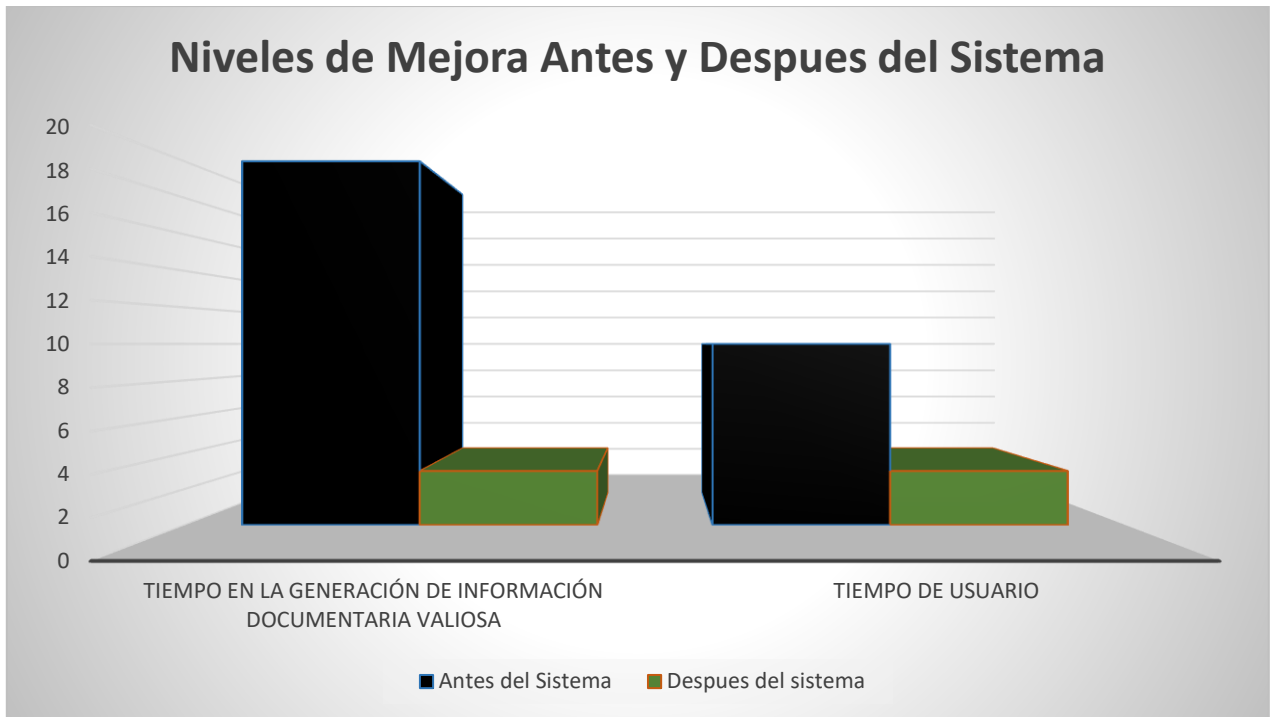


Gráfico 54 Enfoque comparativo entre el modelo actual y el modelo propuesto BI



A continuación, se puede visualizar la implementación del cubo dimensional de la cantidad de incidentes por sistema, ver Gráfico 55.

	Año							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NombreSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema
General Administrativo	9	18	45	-	-	-	-	-
General Comercial	24	168	8	-	-	-	-	-
Gestion Compra Energia	-	10	-	-	-	-	-	-
Intranet	552	408	-	-	-	-	-	-
Sistema Administrativo	333	771	504	2.043	4.026	6.999	9.048	1.317
Sistema Auxiliar	15	25	20	-	-	-	-	-
Sistema Comercial	571	1.883	344	3.638	6.804	8.770	10.580	1.891
Sistema Distribucion	74	260	82	10	338	814	1.056	114
Sistema Geografico	-	8	-	-	-	-	-	-
Sistema Seguridad	0	0	0	-	-	-	-	-
Grand Total	1.578	3.551	1.003	5.691	11.168	16.583	20.684	3.322

Gráfico 55 Cantidad de incidentes anuales por sistema



Seguidamente, se puede visualizar la cantidad de incidentes anuales clasificados por sistema en grafico en barra, ver Gráfico 56.

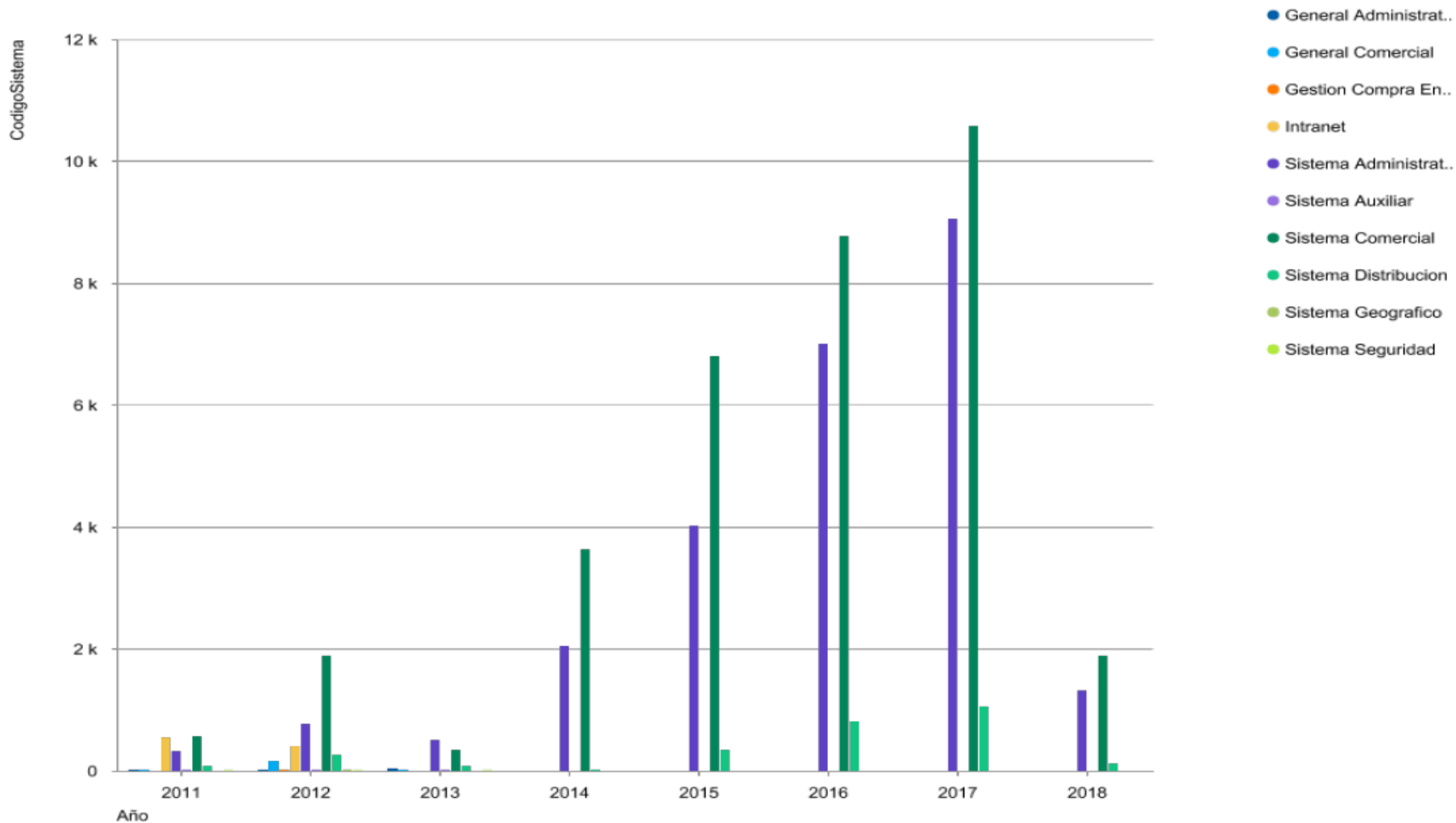


Gráfico 56 Cantidad de incidentes anuales por sistema



Seguidamente, se puede visualizar el cubo dimensional de la cantidad de incidentes mensuales por sistema, ver Gráfico 57.

	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NombreSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema
General Administrativo	45	9	-	-	-	-	9	9	-	-	-	-
General Comercial	8	-	144	-	-	-	-	24	-	8	-	16
Gestion Compra Energia	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-
Intranet	138	66	96	36	6	132	114	6	-	6	12	348
Sistema Administrativo	3.696	2.589	2.196	1.773	1.779	1.641	1.569	1.749	2.001	1.620	2.013	2.115
Sistema Auxiliar	10	-	-	10	20	15	-	-	-	-	5	-
Sistema Comercial	3.619	3.202	2.683	2.342	3.177	2.731	2.749	2.859	2.954	2.782	2.710	2.673
Sistema Distribucion	268	264	132	144	224	204	268	216	260	266	262	270
Sistema Geografico	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Seguridad	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0
Grand Total	7.778	6.120	5.251	4.309	5.206	4.723	4.709	4.863	5.215	4.982	5.002	5.422

Gráfico 57 Cantidad de incidentes mensuales por sistema

Posteriormente, se puede visualizar la cantidad de incidentes mensuales por sistema desde un enfoque porcentual, ver Gráfico 58.

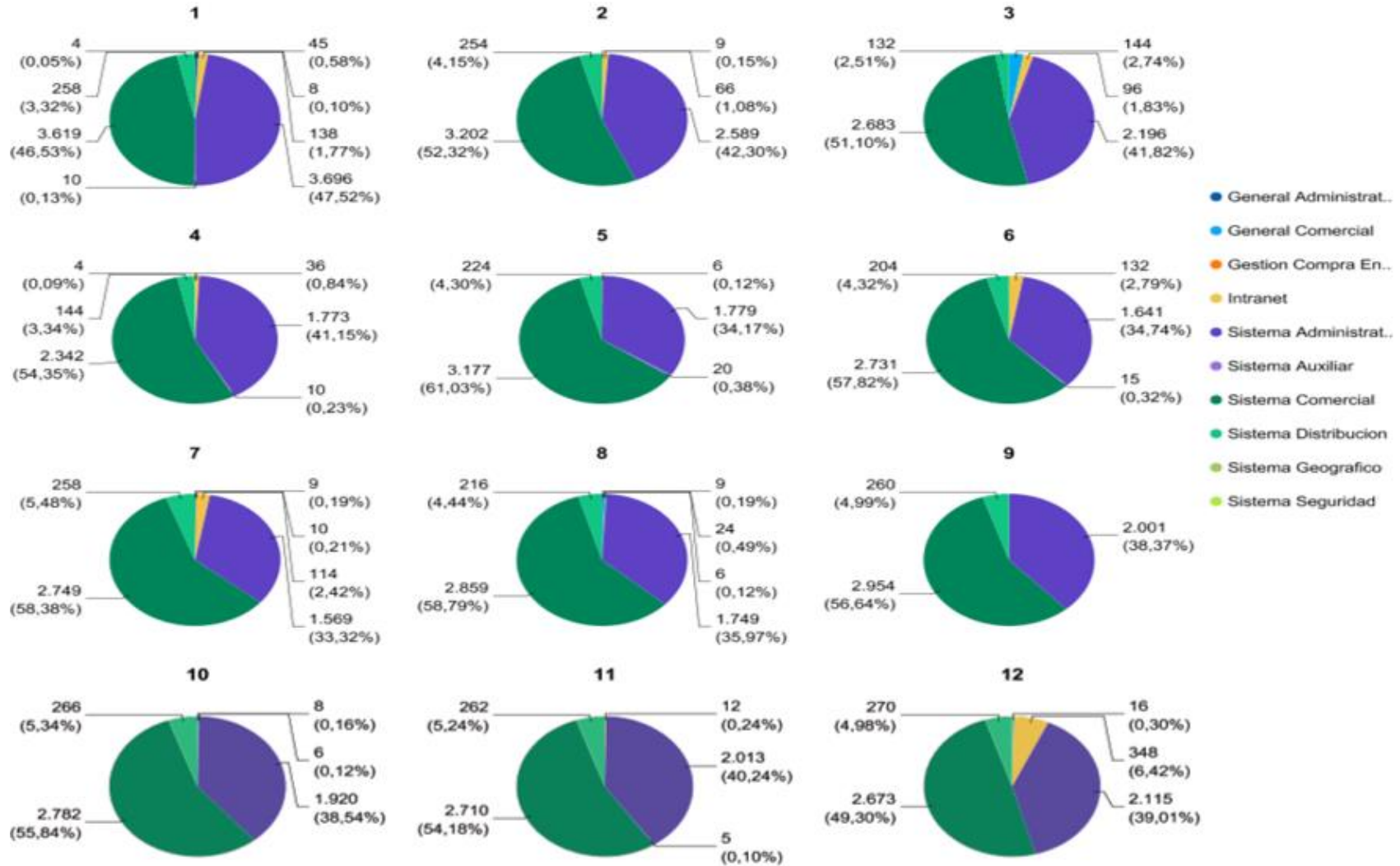


Gráfico 58 Cantidad de incidentes mensuales por sistema



Posteriormente, se puede visualizar la cantidad de incidentes anuales derivados por sistema, ver Gráfico 59.

Nombre Sistema	Año							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado
Sistema Comercial	0	0	0	3.392	6.649	8.739	10.563	1.891
Sistema Administrativo	0	0	0	512	1.294	2.324	3.016	439
Sistema Distribucion	0	0	0	4	71	346	504	53
General Administrativo	0	0	0	-	-	-	-	-
General Comercial	0	0	0	-	-	-	-	-
Intranet	0	0	-	-	-	-	-	-
Sistema Auxiliar	0	0	0	-	-	-	-	-
Sistema Seguridad	0	0	0	-	-	-	-	-
Gestion Compra Energia	-	0	-	-	-	-	-	-
Sistema Geografico	-	0	-	-	-	-	-	-
Grand Total	0	0	0	3.908	8.014	11.409	14.083	2.383

Gráfico 59 Cantidad de incidentes derivados anuales por sistema



Posteriormente, se puede visualizar la cantidad de incidentes anuales escalados por sistema, ver Gráfico 60.

Nombre Sistema	Año							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Escalado	Escalado	Escalado	Escalado	Escalado	Escalado	Escalado	Escalado
General Administrativo	0	0	0	-	-	-	-	-
General Comercial	0	0	0	-	-	-	-	-
Gestion Compra Energia	-	0	-	-	-	-	-	-
Intranet	0	0	-	-	-	-	-	-
Sistema Administrativo	0	0	0	5	154	213	299	35
Sistema Auxiliar	0	0	0	-	-	-	-	-
Sistema Comercial	0	0	0	165	722	1.076	1.436	231
Sistema Distribucion	0	0	0	0	64	143	145	23
Sistema Geografico	-	0	-	-	-	-	-	-
Sistema Seguridad	0	0	0	-	-	-	-	-
Grand Total	0	0	0	170	940	1.432	1.880	289

Gráfico 60 Cantidad de incidentes escalados anuales por sistema



Seguidamente, se puede visualizar la cantidad de incidentes anuales por servicio, ver Gráfico 61.

	Año								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NombreServicio	CodigoServicio	CodigoServicio	CodigoServicio	CodigoServicio	CodigoServicio	CodigoServicio	CodigoServicio	CodigoServicio	CodigoServicio
Control de Accesos Usuario SIELSE	-	-	-	-	1.008	4.158	12.438	9.225	2.556
Correo Electrónico y Accesos a Red	444	464	612	1.652	404	3.372	2.820	4.304	1.808
Gestion de Base de Datos	72	24	24	200	80	112	24	16	-
SIELSE Administrativo	-	222	514	332	1.364	2.678	4.634	6.038	884
SIELSE Comercial	411	772	2.789	2.494	3.721	6.789	8.748	10.534	1.890
SIELSE Operaciones	-	-	-	-	33	504	1.242	1.593	174
Software (Office,pdf, ... otros)	918	198	300	42	30	2.292	3.342	6.762	636
Soporte Técnico (Impresoras, Pcs,... otros)	800	1.140	1.880	4.540	230	7.030	10.335	18.190	3.115
Telefonia	91	77	63	21	14	154	518	917	161
Grand Total	2.736	2.897	6.182	9.281	6.884	27.089	44.101	57.579	11.224

Gráfico 61 Cantidad de incidentes anuales por servicio

Posteriormente, se puede visualizar la cantidad de incidentes mensuales por sistema desde un enfoque porcentual, ver Gráfico 62.

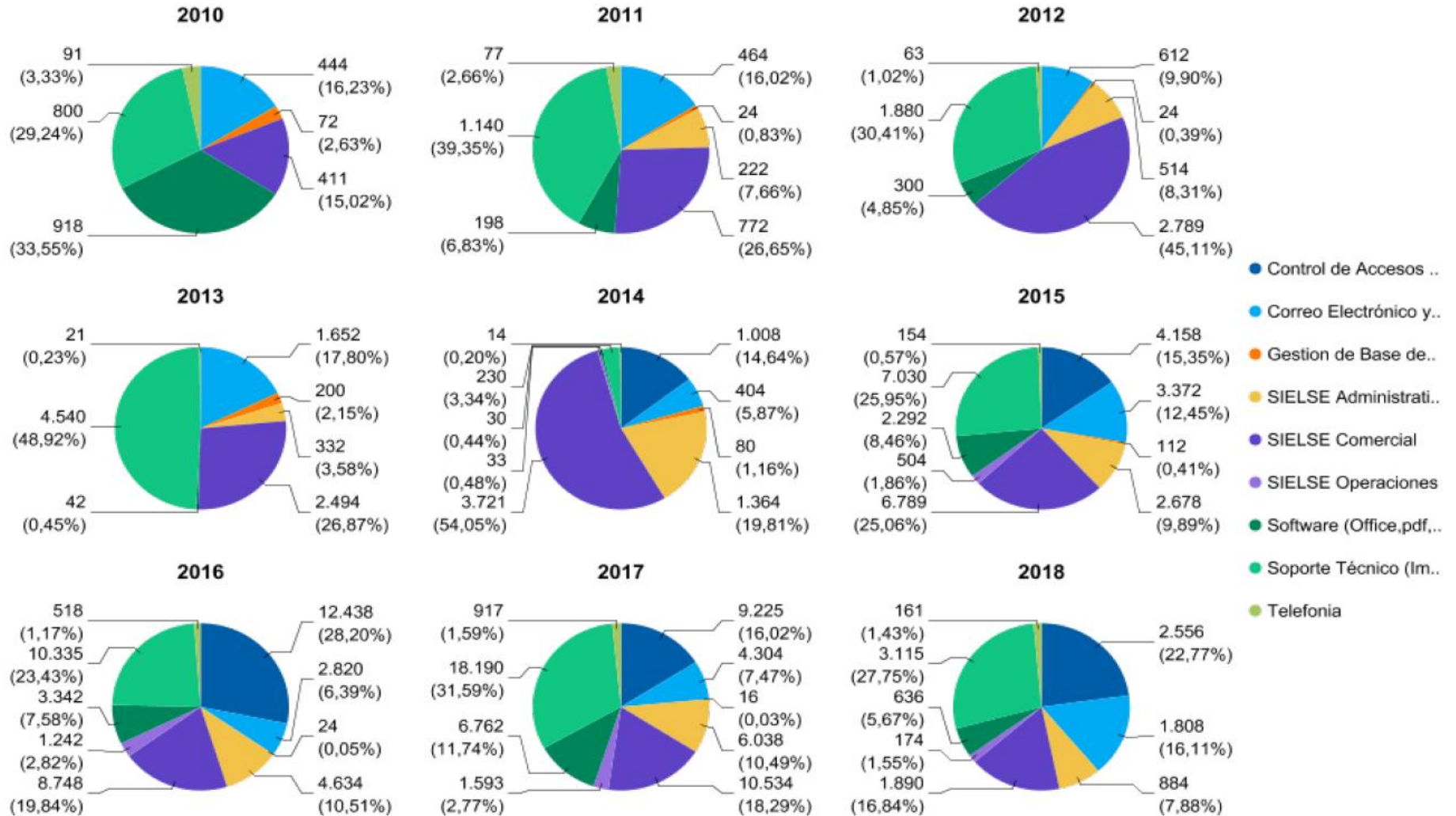


Gráfico 62 Cantidad de incidentes anuales por servicio



Seguidamente, se puede visualizar los 5 años con más incidentes derivados por servicio, ver Gráfico 63.

Nombre Servicio	Año					Grand Total
	2014	2015	2016	2017	2018	
	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado
Control de Accesos Usuario SIELSE	107	454	1.379	1.023	284	3.247
Correo Electrónico y Accesos a Red	59	819	704	1.072	452	3.106
Gestion de Base de Datos	10	10	3	2	-	25
SIELSE Administrativo	513	1.291	2.308	3.019	442	7.573
SIELSE Comercial	3.364	6.634	8.717	10.517	1.890	31.122
SIELSE Operaciones	10	70	353	507	54	994
Software (Office,pdf, ... otros)	2	374	556	1.125	106	2.163
Soporte Técnico (Impresoras, Pcs,... otros)	32	1.400	2.064	3.632	621	7.749
Telefonia	2	21	74	131	23	251
Grand Total	4.099	11.073	16.158	21.028	3.872	56.230

Gráfico 63 Cantidad de incidentes anuales derivados por servicio

A continuación, se puede visualizar los 5 años con más incidentes clasificados por servicio en gráfico de barra, ver Gráfico 64.

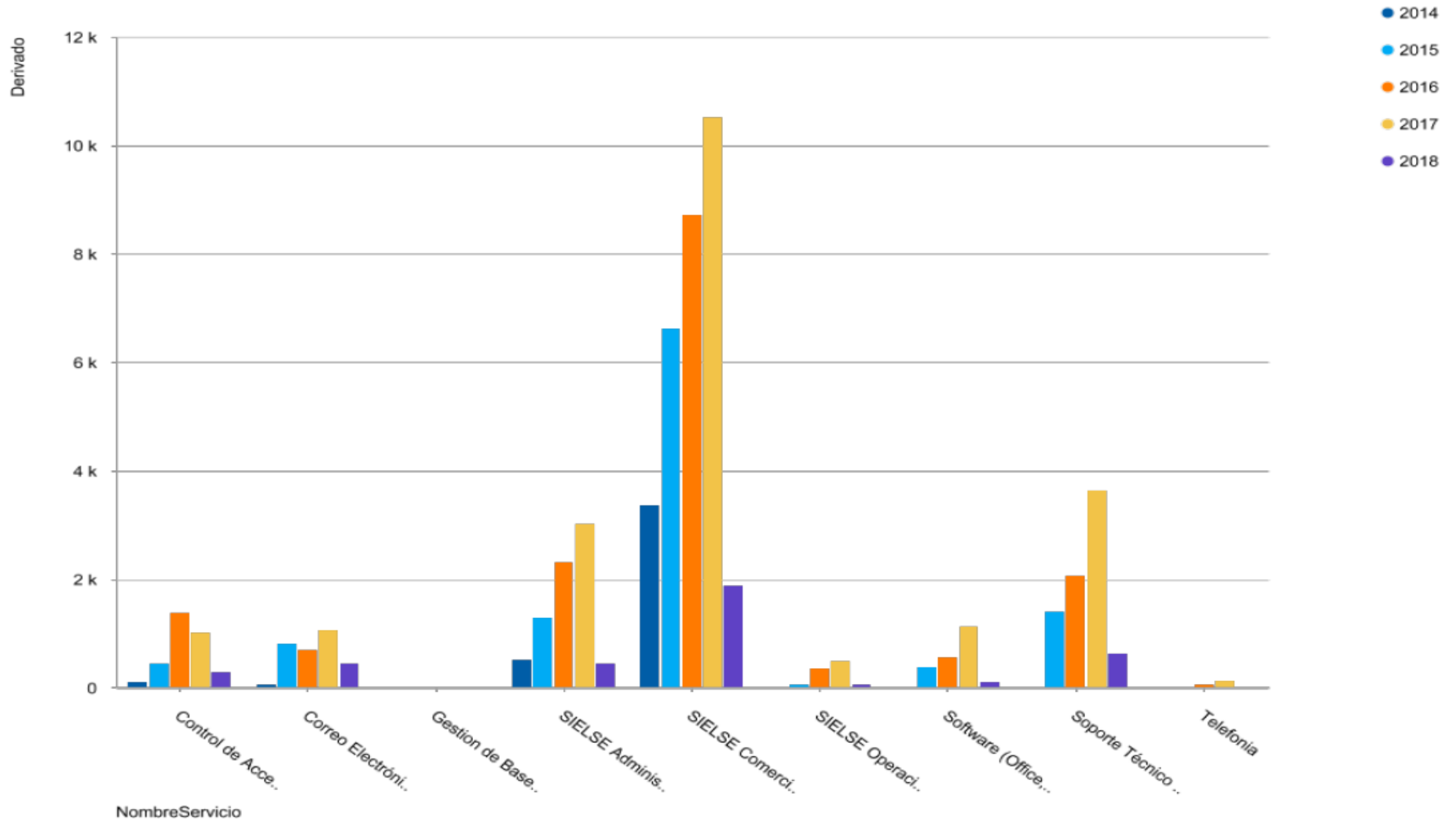


Gráfico 64 Los 5 años con más incidentes por servicio



Seguidamente, se puede visualizar los 5 años con más incidentes escalados clasificados por servicio, ver Gráfico 65.

NombreServicio	Año					Grand Total
	2014	2015	2016	2017	2018	
	Escalado	Escalado	Escalado	Escalado	Escalado	Escalado
SIELSE Comercial	158	720	1.075	1.433	231	3.617
SIELSE Administrativo	3	152	213	301	35	704
SIELSE Operaciones	2	64	141	147	23	377
Soporte Técnico (Impresoras, Pcs,... otros)	3	16	15	4	1	39
Correo Electrónico y Accesos a Red	8	14	8	1	0	31
Control de Accesos Usuario SIELSE	0	7	10	2	0	19
Gestion de Base de Datos	1	4	1	0	-	6
Software (Office,pdf, ... otros)	0	2	1	1	0	4
Telefonia	0	2	0	0	0	2
Grand Total	175	981	1.464	1.889	290	4.799

Gráfico 65 Los 5 años con más incidentes escalados clasificados por servicio

Posteriormente, se puede visualizar los 5 años con más incidentes escalados clasificados por servicio en grafico en barra, ver Gráfico 66.

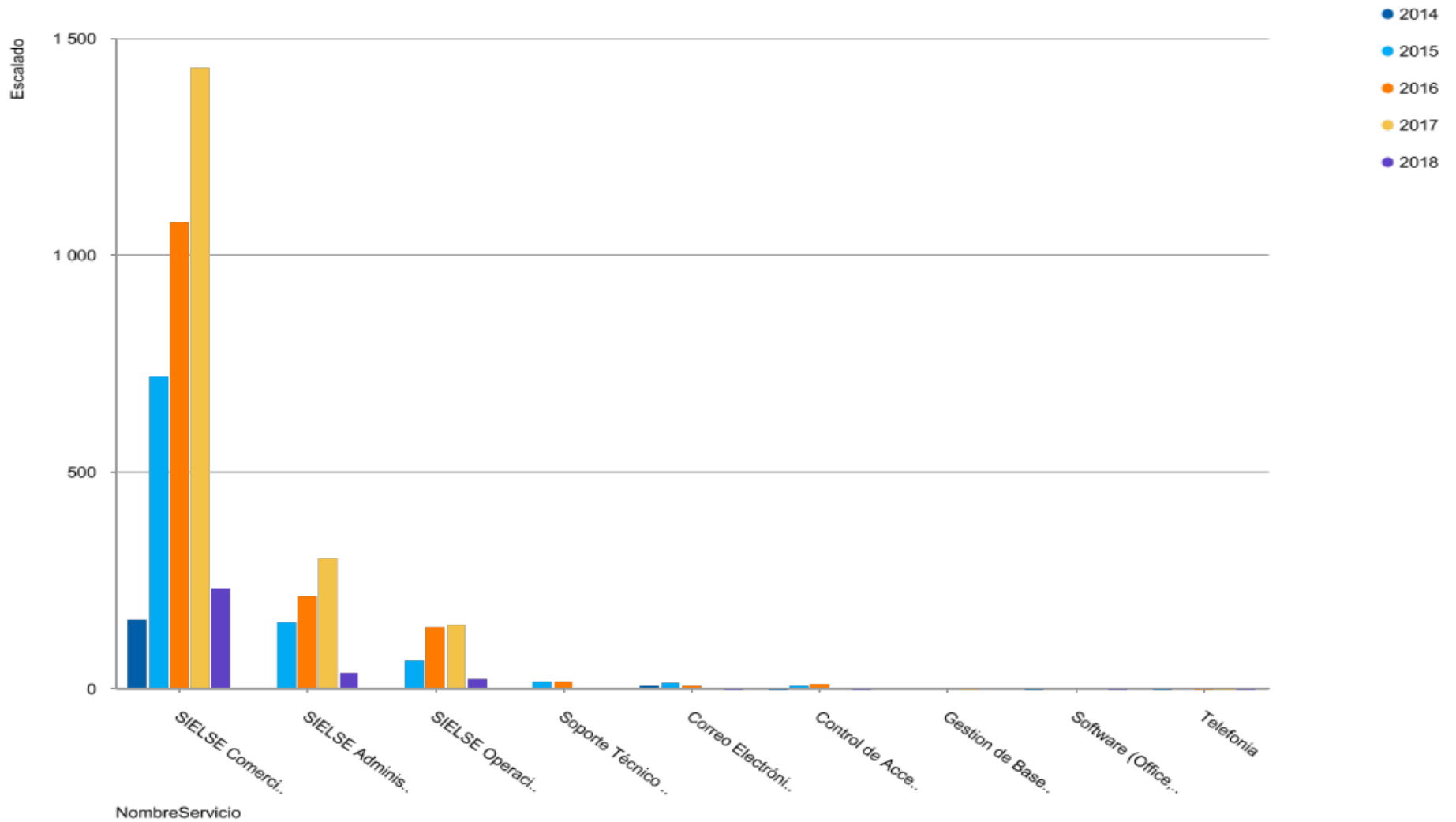


Gráfico 66 Los 5 años con más incidentes escalados clasificados por servicio



Seguidamente, se puede visualizar los 10 módulos con más incidentes derivados por año ver Gráfico 67.

NombreModulo	Año							
	2011	2012	2014	2015	2016	2017	2018	Grand Total
	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado
Administrador de Clientes	0	-	606	1.324	1.642	1.692	166	5.430
Comprobantes	0	-	307	361	458	1.326	129	2.581
Ordenes de Trabajo de Instalacion Nueva	0	0	350	465	571	578	91	2.055
Pedido Almacen	-	-	21	88	235	1.348	207	1.899
Reclamos	0	0	195	363	488	399	107	1.552
Reinstalación de Suministro	-	-	85	386	406	382	40	1.299
Registro de Viaticos (Solicitud y Rendicion)	-	-	107	182	365	414	47	1.115
Ordenes de Trabajo de Cambio de Medidor	-	-	102	255	458	260	21	1.096
Facturar	0	-	126	276	305	279	72	1.058
Arqueos	0	-	81	148	256	440	120	1.045
Grand Total	0	0	1.980	3.848	5.184	7.118	1.000	19.130

Gráfico 67 Módulos con más incidentes derivados

A continuación, se puede visualizar los 10 módulos con más incidentes derivados por año en grafico en barra, ver Gráfico 68.

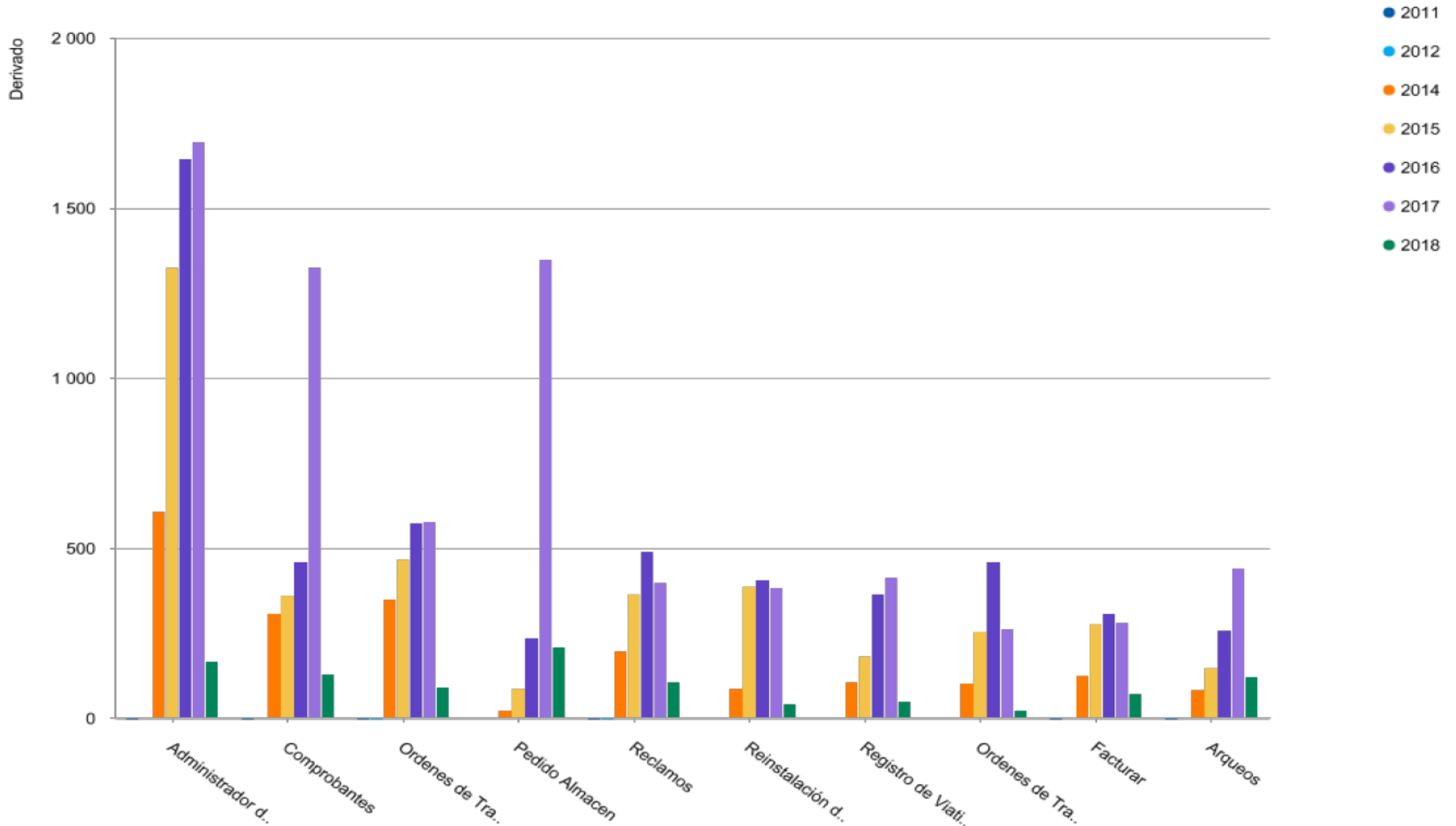


Gráfico 68 Los 10 módulos con más incidentes derivados



Seguidamente, se puede visualizar los 10 módulos con más incidentes escalados por año, ver Gráfico 69.

NombreMódulo	Año							
	2011	2012	2014	2015	2016	2017	2018	Grand Total
Administrador de Clientes	0	-	28	127	230	266	26	677
Arqueos	0	-	3	5	18	31	2	59
Comprobantes	0	-	6	17	41	190	8	262
Facturar	0	-	10	32	60	39	5	146
Ordenes de Trabajo de Cambio de Medidor	-	-	5	4	4	6	0	19
Ordenes de Trabajo de Instalacion Nueva	0	0	9	30	48	49	4	140
Pedido Almacen	-	-	0	3	36	36	2	77
Reclamos	0	0	10	62	102	83	31	288
Registro de Viaticos (Solicitud y Rendicion)	-	-	2	9	16	71	8	106
Reinstalación de Suministro	-	-	8	15	11	20	1	55
Grand Total	0	0	81	304	566	791	87	1.829

Gráfico 69 Los 10 módulos con más incidentes escalados por año

A continuación, se puede visualizar los 10 módulos con más incidentes escalados por año, ver Gráfico 70.

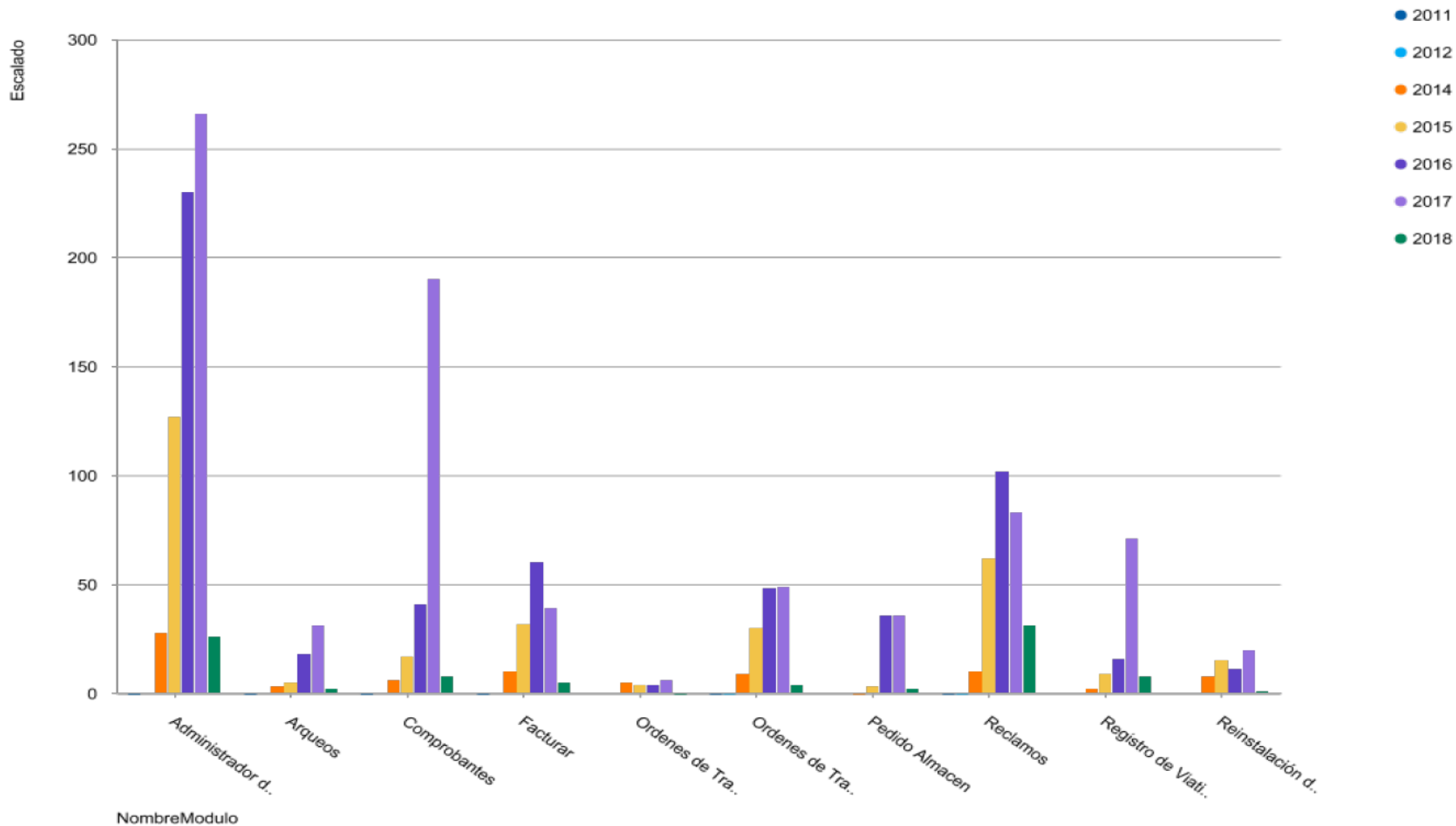


Gráfico 70 Los 10 módulos con más incidentes escalados por año



A continuación, se puede visualizar la cantidad de incidentes anuales clasificados por estado de atención, ver Gráfico 71.

	Año								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NombreEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente	CodigoEstadoIncidente
Anulado	.	.	.	.	0	.	.	.	.
Atendido	.	.	.	.	.	.	.	.	625
Calificado	.	.	.	.	.	.	.	60	27
Cerrado	5.142	7.644	21.822	24.096	28.134	68.550	97.602	123.228	21.450
Derivado	.	.	.	.	.	.	.	1.044	318
En Atencion	.	.	.	.	.	.	.	12	40
Grand Total	5.142	7.644	21.822	24.096	28.134	68.550	97.602	124.344	22.460

Gráfico 71 Incidentes anuales clasificados por estado de atención



Posteriormente, se puede visualizar los incidentes anuales clasificados por estado de atención en grafico en barra, ver Gráfico 72.

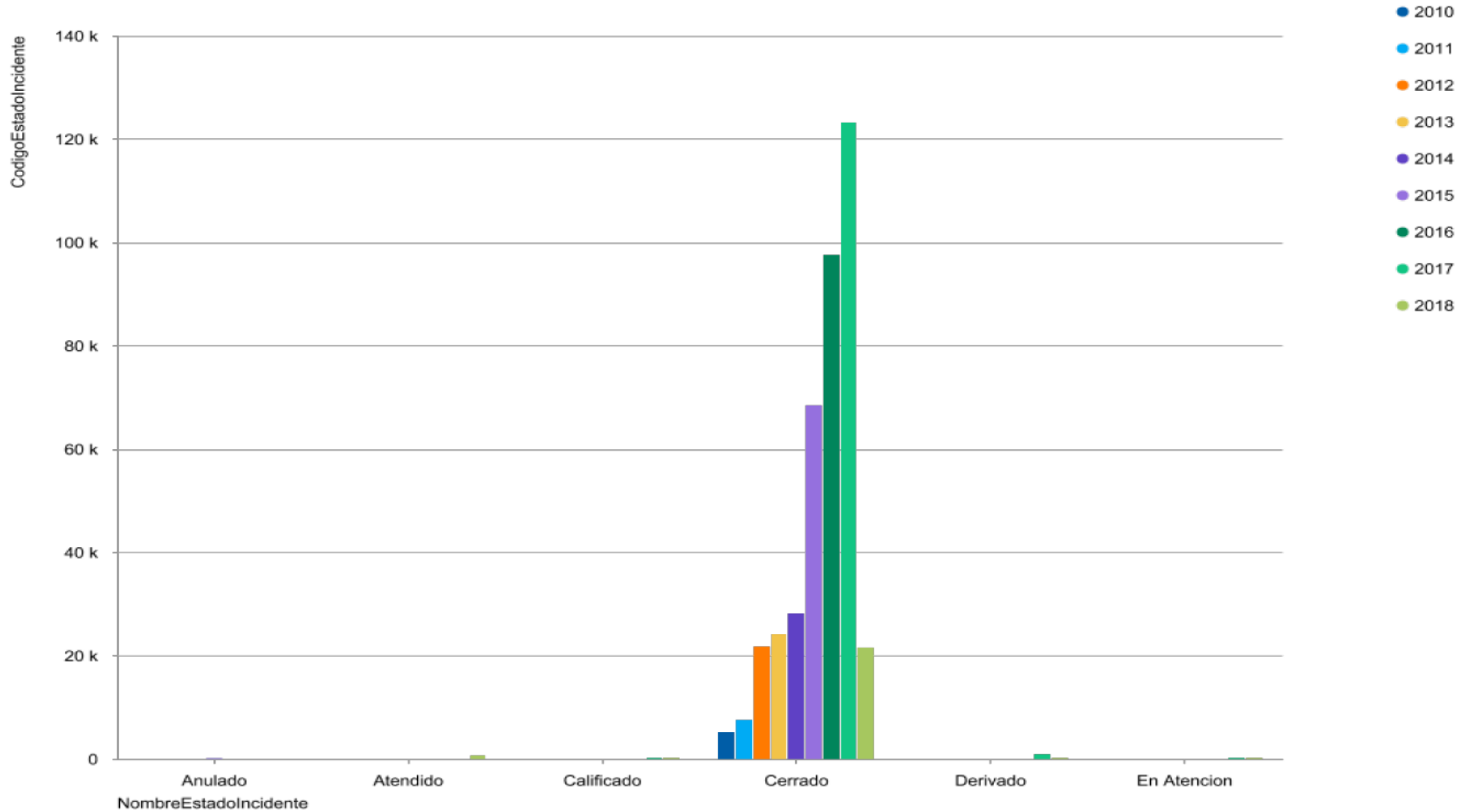


Gráfico 72 Incidentes anuales clasificados por estado de atención



Seguidamente, se puede visualizar la cantidad de incidentes anuales clasificados por empresa, ver Gráfico 73.

NombreEmpresa	Año								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ELECTRO PUNO S.A.A	24	74	66	.	366	550	418	508	126
ELECTRO SUR ESTE S.A.A	844	1.221	2.957	3.792	3.764	9.015	12.537	17.230	3.274
ELECTRO SUR S.A.	.	.	.	.	.	3.552	3.780	3.216	772
ELECTRO UCAYALI S.A.	.	.	.	.	.	2.070	8.015	7.880	915
SEAL	3	48	1.941	672	2.229	2.499	2.919	3.657	495
Grand Total	871	1.343	4.964	4.464	6.359	17.686	27.669	32.491	5.582

Gráfico 73 Incidentes anuales clasificados por empresa

A continuación, se puede visualizar los incidentes anuales clasificados por estado de atención en grafico en barra, ver gráfico 74.

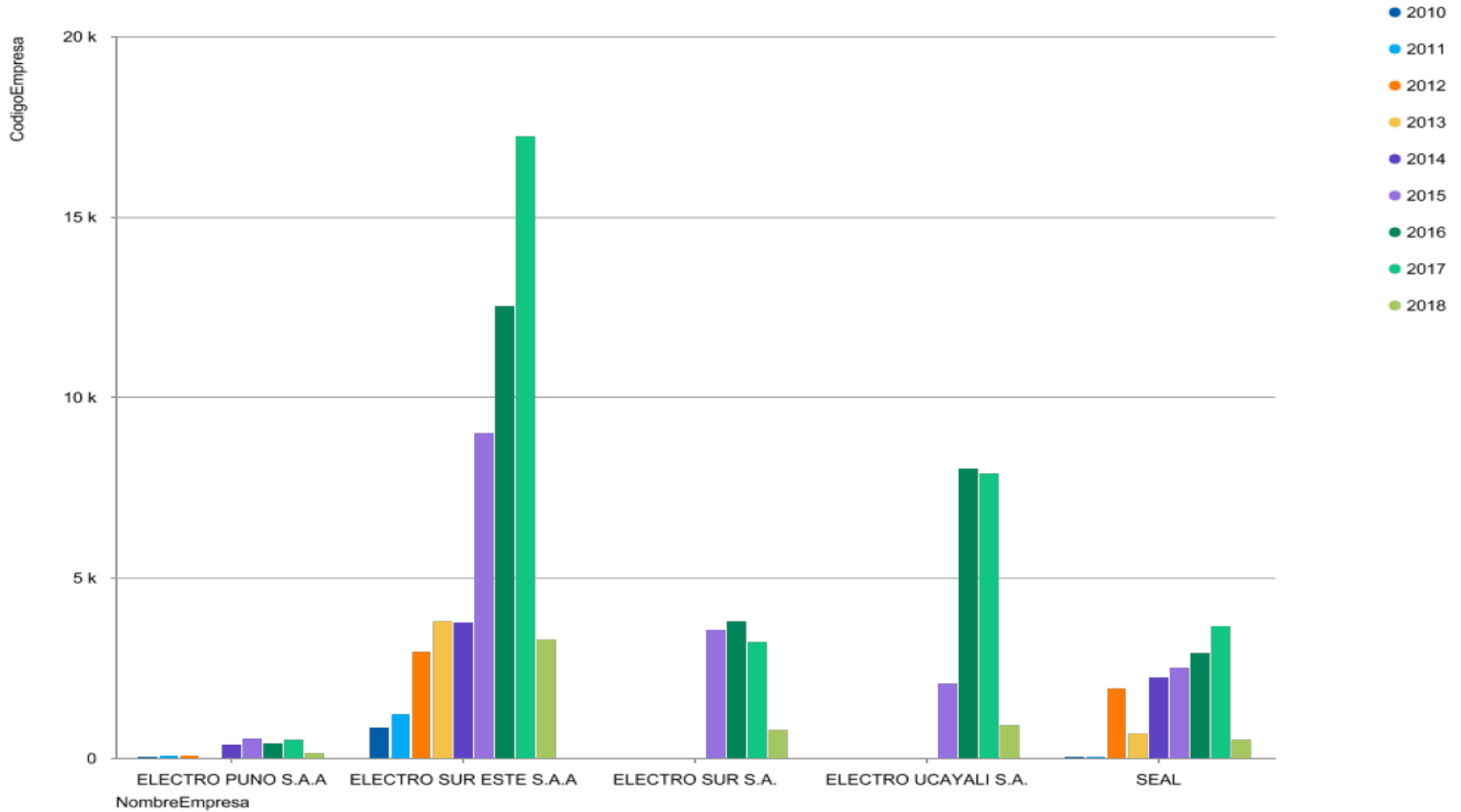


Gráfico 74 Incidentes anuales clasificados por empresa

Seguidamente, se puede visualizar la cantidad de incidentes mensuales por sistema desde un enfoque porcentual, ver Gráfico 75.

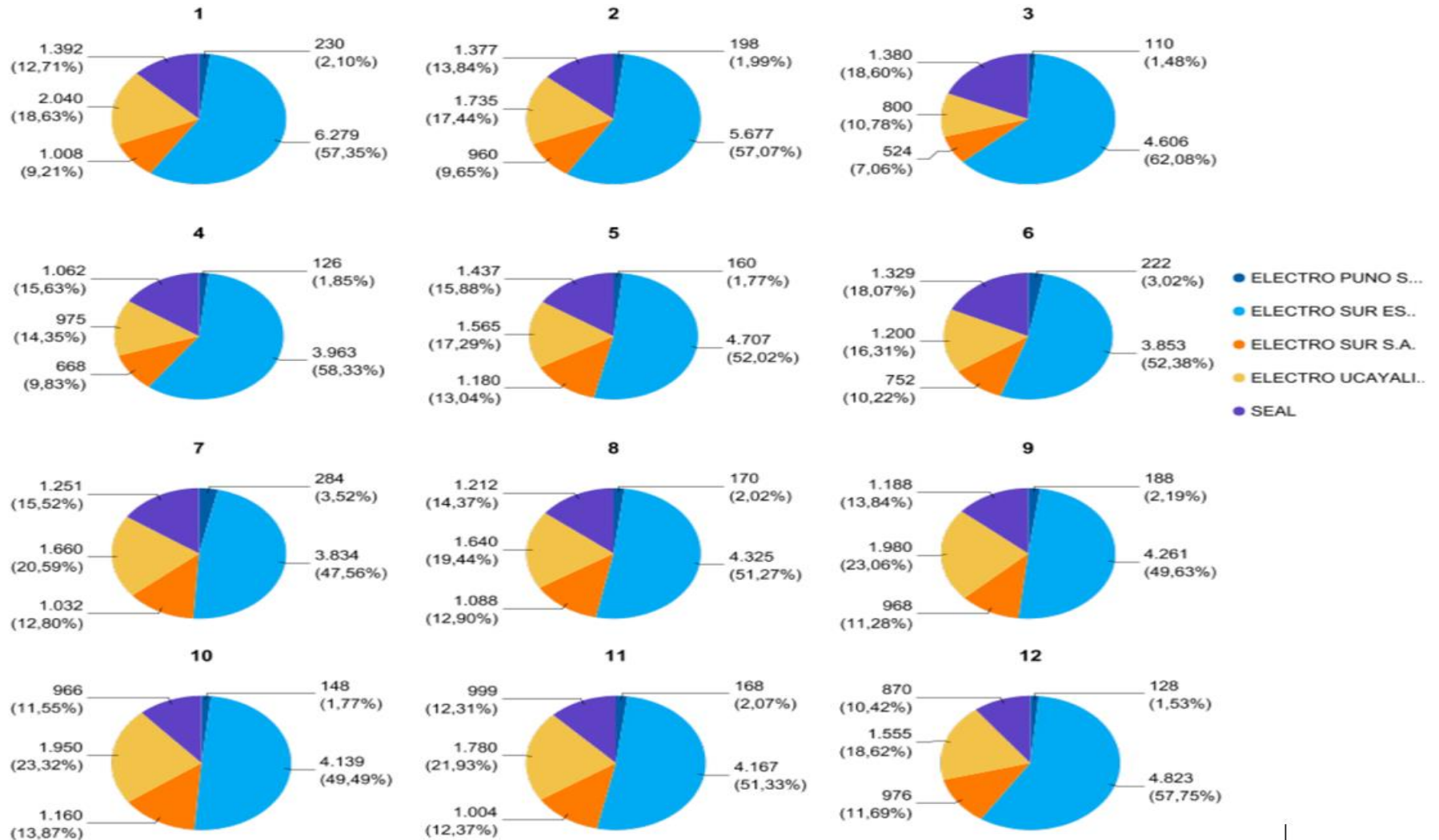


Gráfico 75 Incidentes mensuales clasificados por empresa



Posteriormente, se puede visualizar los incidentes escalados por año clasificados por empresa, ver Gráfico 76.

NombreEmpresa	Año								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ELECTRO PUNO S.A.A	0	0	0	.	11	78	72	81	25
ELECTRO SUR ESTE S.A.A	0	0	0	0	115	474	793	1.109	158
ELECTRO SUR S.A.	.	.	.	.	.	196	185	208	35
ELECTRO UCAYALI S.A.	.	.	.	.	.	82	259	284	43
SEAL	0	0	0	0	49	151	155	207	29
Grand Total	0	0	0	0	175	981	1.464	1.889	290

Gráfico 76 Incidentes escalados por año clasificados por empresa

Seguidamente, se puede visualizar los incidentes escalados por año clasificados por empresa en grafico en barras, ver Gráfico 77.

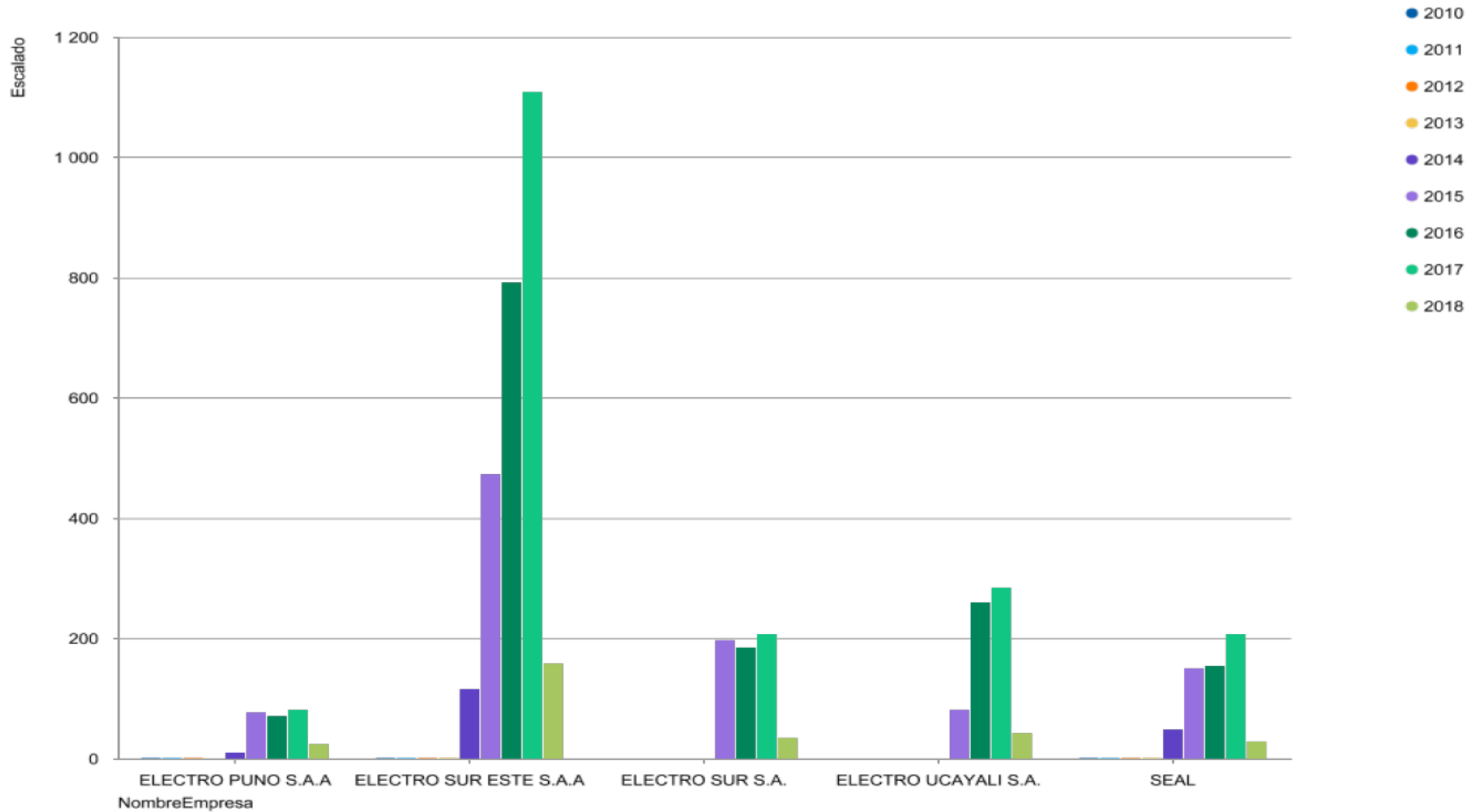


Gráfico 77 Incidentes escalados por año clasificados por empresa



Posteriormente, se puede visualizar los incidentes derivados por año clasificados por empresa, ver Gráfico 78.

NombreEmpresa	Año								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ELECTRO PUNO S.A.A	0	0	0	.	61	88	161	218	59
ELECTRO SUR ESTE S.A.A	0	0	0	0	3.358	8.860	12.478	17.214	3.272
ELECTRO SUR S.A.	.	.	.	.	.	886	944	804	193
ELECTRO UCAYALI S.A.	.	.	.	.	.	407	1.602	1.574	183
SEAL	0	0	0	0	680	832	973	1.218	165
Grand Total	0	0	0	0	4.099	11.073	16.158	21.028	3.872

Gráfico 78 Incidentes derivados por año clasificados por empresa



A continuación, se puede visualizar los incidentes derivados por año clasificados por empresa en grafico en barra, ver Gráfico 79.

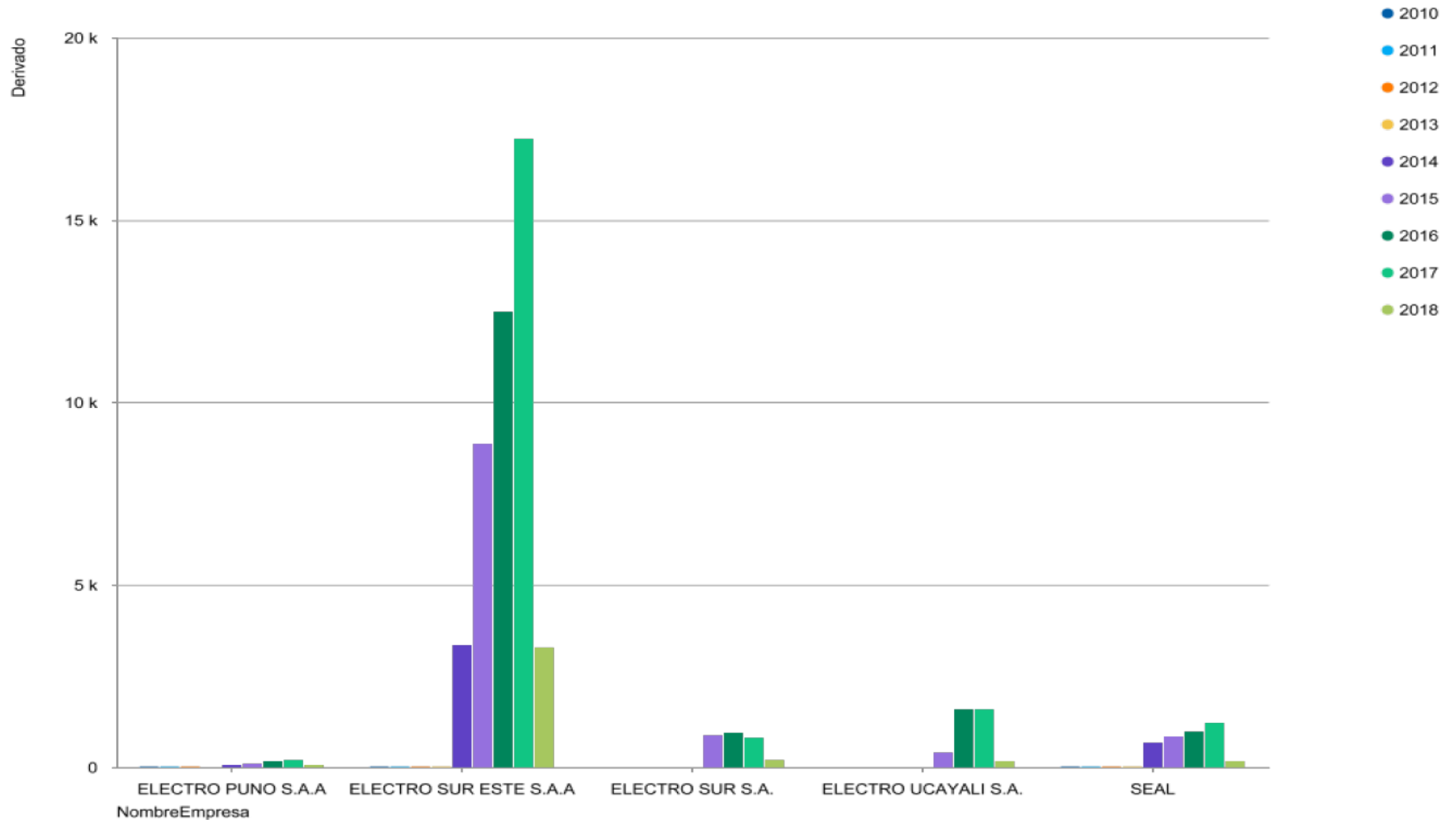


Gráfico 79 Incidentes derivados anuales clasificados por empresa



Seguidamente, se puede visualizar los incidentes anuales clasificados por tipo de calificación, ver Gráfico 80.

NombreCalificacion	Año					
	2014	2015	2016	2017	2018	Grand Total
	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion
Conocimiento de la funcionalidad del modulo	648	138	156	1.149	174	2.265
Correccion de datos por error de proceso	2.388	736	1.516	3.224	356	8.220
Correccion de datos por error de usuario	1.244	530	564	1.286	126	3.750
Error de Modulo	1.183	1.105	485	391	88	3.252
Falta Instalacion de SIELSE	186	144	222	156	24	732
Falta de Servicio	1.070	9.685	13.365	20.025	4.020	48.165
Gestión de Accesos	-	-	-	1.930	2.360	4.290
Nuevo/Modifica requerimiento	-	816	1.248	2.048	120	4.232
Petición de Servicio	-	-	-	28.800	16.686	45.486
Solicitud de Información	11.368	52.402	83.118	73.409	3.486	223.783
Grand Total	18.087	65.556	100.674	132.418	27.440	344.175

Gráfico 80 Incidentes anuales clasificados por tipo de calificación

A continuación, se puede visualizar los incidentes anuales clasificados por tipo de calificación en grafico en barra, ver Gráfico 81.

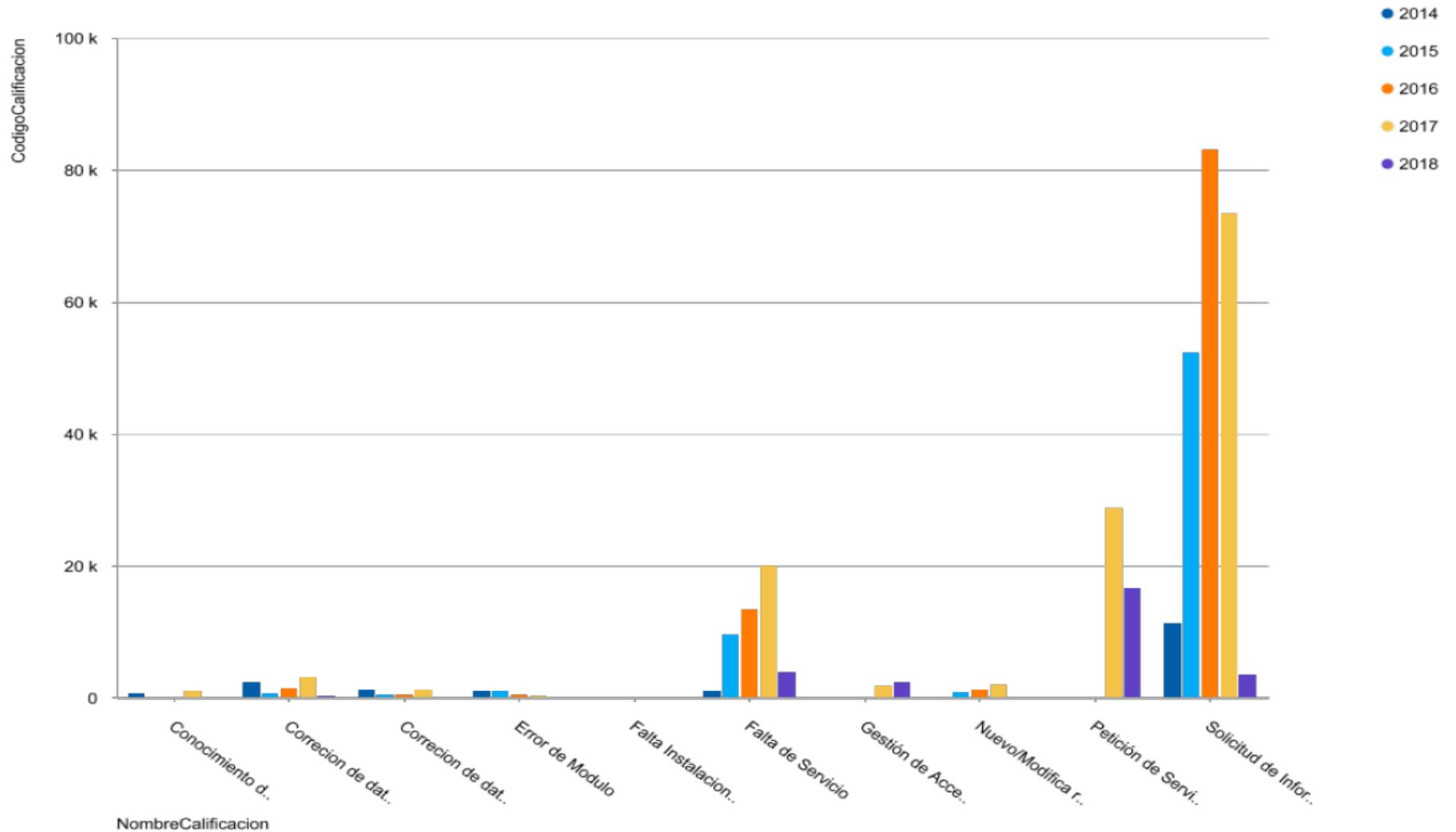


Gráfico 81 Incidentes anuales clasificados por tipo de calificación



A continuación, se puede visualizar los 5 meses con más incidentes clasificados por tipo de calificación, ver Gráfico 82.

NombreCalificacion	Mes					Grand Total
	1	2	10	11	12	
CodigoCalificacion	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion	CodigoCalificacion
Solicitud de Información	23.016	20.202	16.856	15.939	15.638	91.651
Petición de Servicio	9.648	7.038	6.480	7.038	7.200	37.404
Falta de Servicio	6.120	5.825	3.810	3.905	4.160	23.820
Gestión de Accesos	1.650	710	610	440	720	4.130
Correcion de datos por error de proceso	640	724	508	532	468	2.872
Nuevo/Modifica requerimiento	416	344	528	504	208	2.000
Correcion de datos por error de usuario	256	200	456	320	268	1.500
Error de Modulo	303	232	273	205	191	1.204
Conocimiento de la funcionalidad del modulo	141	117	204	150	159	771
Falta Instalacion de SIELSE	102	24	36	36	54	252
Grand Total	42.292	35.416	29.761	29.069	29.066	165.604

Gráfico 82 Incidentes clasificados por tipo de calificación

Posteriormente, se aprecia los 5 meses con más incidentes clasificados por tipo de calificación en gráfico en barra, ver Gráfico 83.

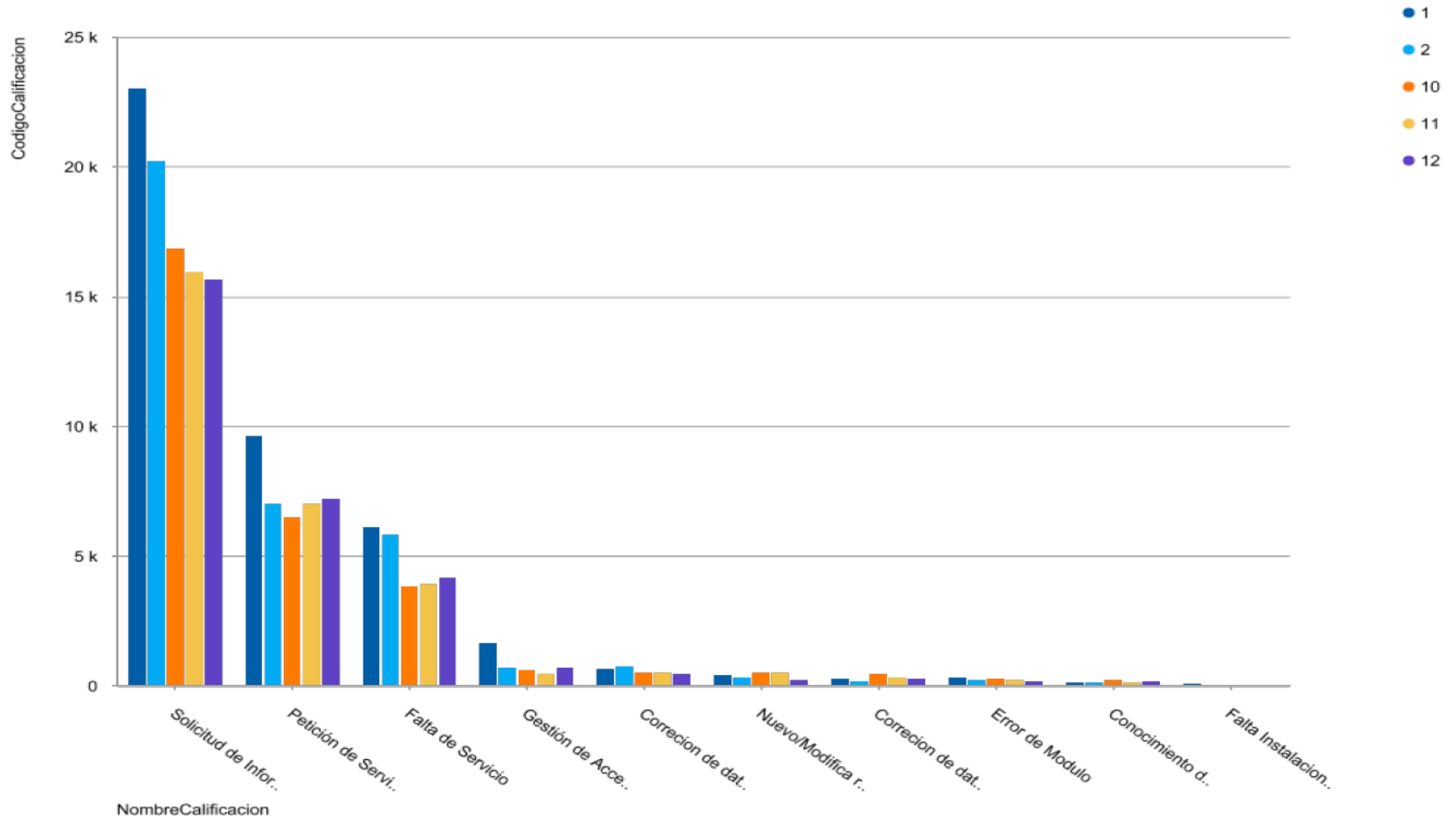


Gráfico 83 Incidentes clasificados por tipo de calificación



Seguidamente, se puede visualizar los años con más incidentes escalados clasificados por analista, ver Gráfico 84.

NombreAnalista	Año					
	2014	2015	2016	2017	2018	Grand Total
Arturo Jordan Rojas	0	11	52	106	22	191
Dante Pareja Serrano	4	52	87	121	15	279
Kevyn Corrales	0	1	1	1	1	4
Rene Pinto Cconislla	-	18	38	64	10	130
Richie Ray Cruz Salazar	7	16	26	51	12	112
Grand Total	11	98	204	343	60	716
Grand Total for All NombreAnalista	175	981	1.464	1.889	290	4.799

Gráfico 84 Incidentes escalados clasificados por analista

Seguidamente, se puede visualizar los 5 meses con más incidentes clasificados por analista en grafico en barra, ver Gráfico 85.

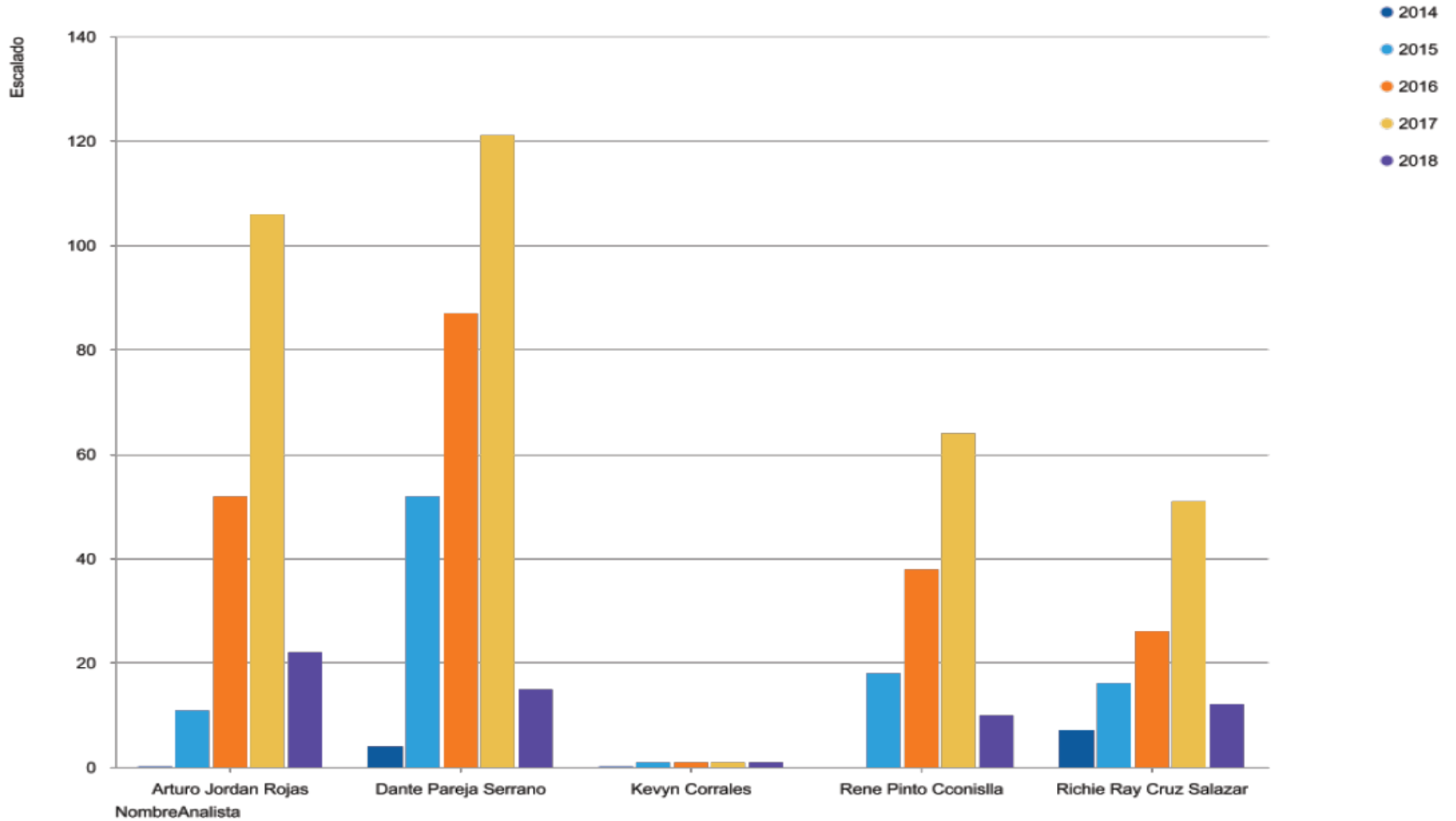


Gráfico 85 Incidentes escalados clasificados por analista



Posteriormente, se puede visualizar los años con más incidentes derivados clasificados por analista, ver Gráfico 86.

	Año					
	2014	2015	2016	2017	2018	Grand Total
NombreAnalista	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado	Derivado
Richie Ray Cruz Salazar	714	2.117	2.677	3.215	613	9.336
Rene Pinto Cconislla	-	1.268	3.038	3.215	593	8.114
Arturo Jordan Rojas	690	1.875	1.893	2.974	452	7.884
Dante Pareja Serrano	453	1.651	2.282	2.559	310	7.255
Keyvyn Corrales	4	1.637	1.930	2.129	354	6.054
Grand Total	1.861	8.548	11.820	14.092	2.322	38.643
Grand Total for All NombreAnalista	4.099	11.073	16.157	21.028	3.872	56.229

Gráfico 86 Incidentes derivados clasificados por analista



Seguidamente, se puede visualizar los años con más incidentes derivados clasificados por analista en grafico en barra, ver Gráfico 87.

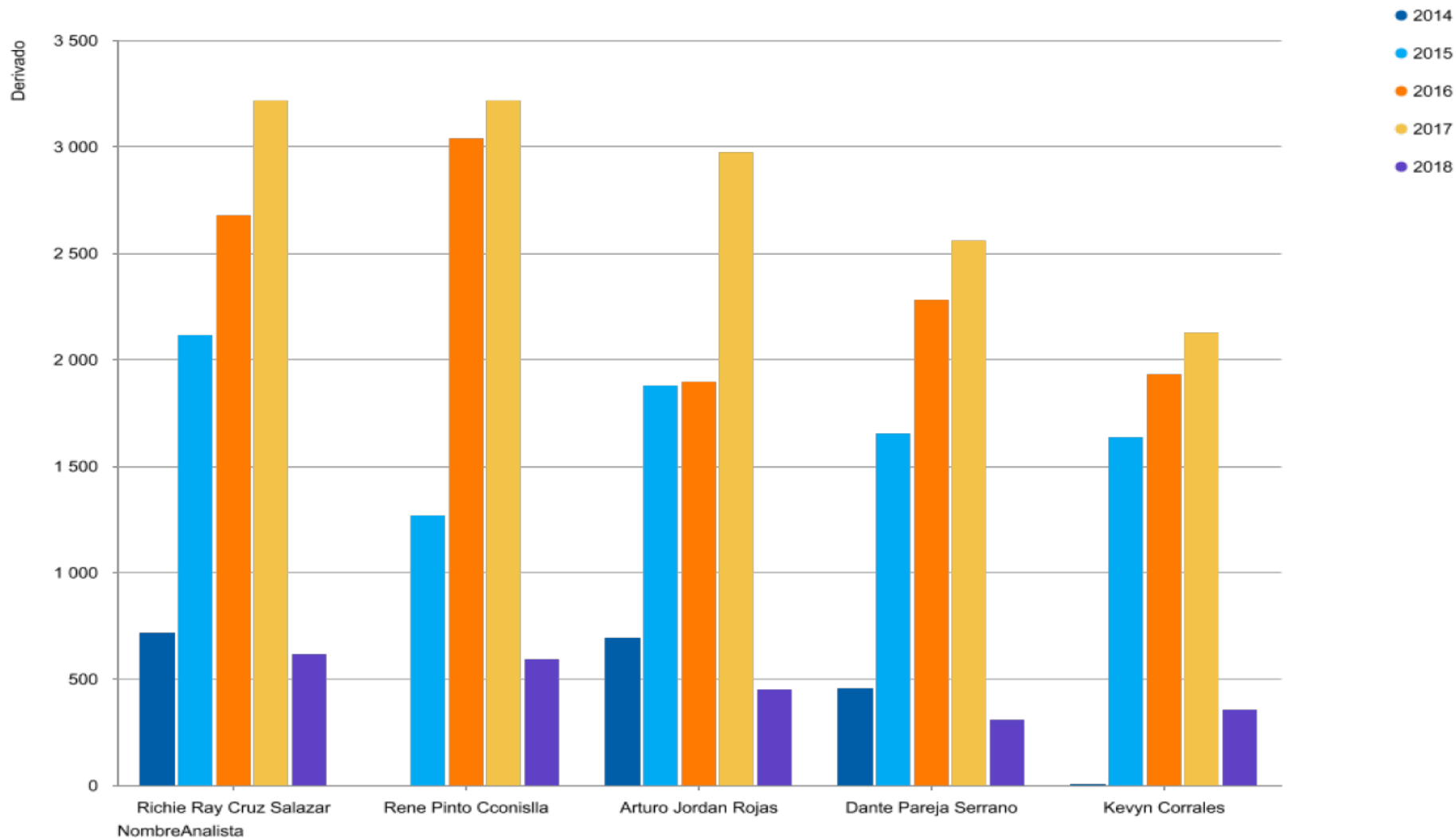


Gráfico 87 Incidentes derivados clasificados por analista



A continuación, se puede visualizar los 5 analistas con más incidentes atendidos por año, ver Gráfico 88.

	Año								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NombreAnalista	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema	CodigoSistema
Richie Ray Cruz Salazar	875	2.715	4.490	7.149	1.229
Dante Pareja Serrano	651	2.695	3.439	3.461	360
Rene Pinto Cconislla	1.588	4.032	3.963	691
Arturo Jordan Rojas	822	2.638	2.488	3.404	563
Christian Chevarria	.	42	54	238	155	541	1.023	1.455	205
Grand Total	.	42	54	238	2.503	10.177	15.472	19.432	3.048

Gráfico 88 Los 5 Analistas con más incidentes atendidos por año



Posteriormente, se puede visualizar los 5 analistas con más incidentes atendidos por año en gráfico de barra, ver Gráfico 89.

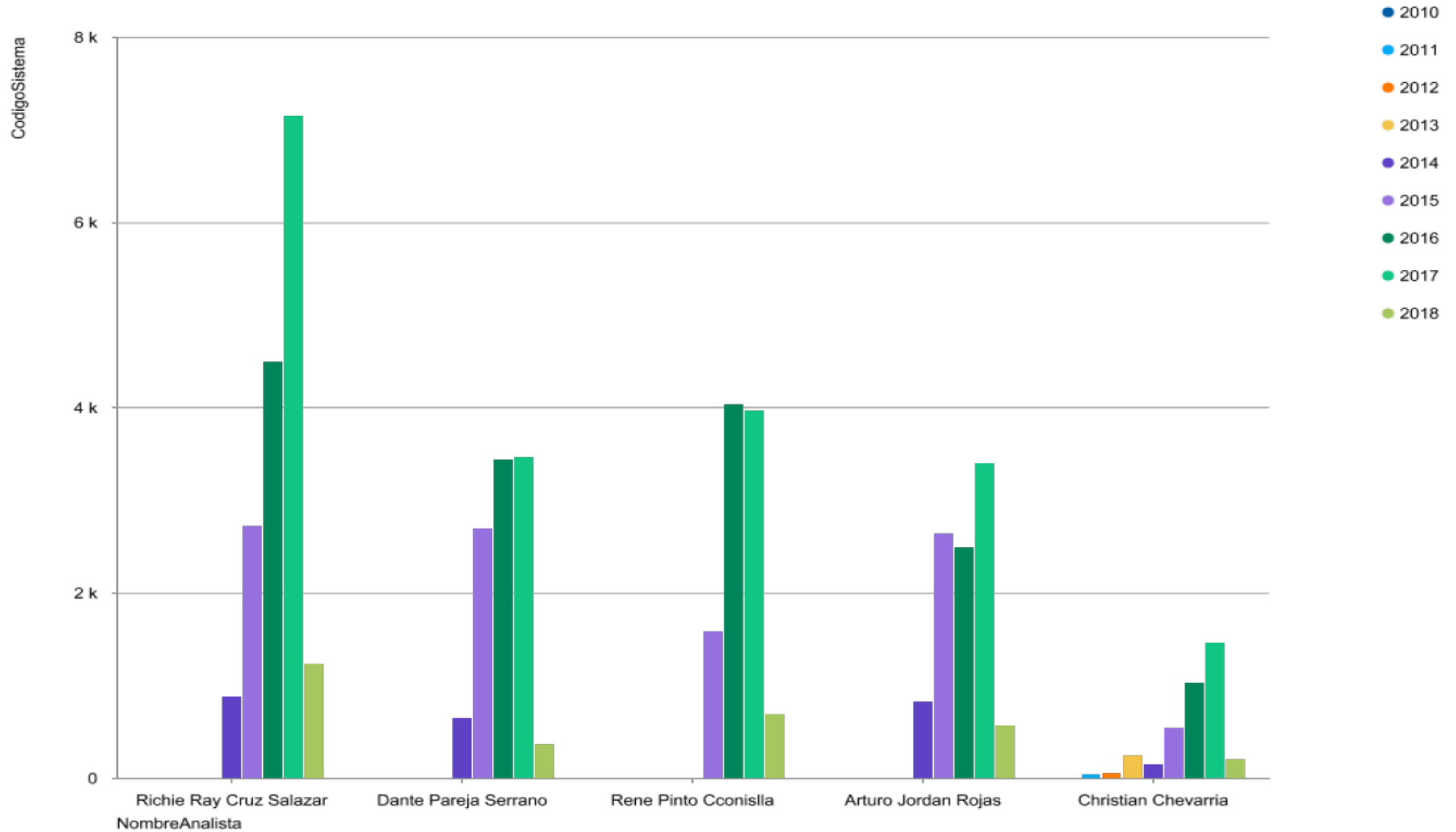


Gráfico 89 Los 5 Analistas con más incidentes atendidos por año



4.2. Resultados de etapa de evaluación y explotación de datos

- ✓ Dentro del proceso de evaluación de pruebas funcionales se tuvieron en consideración el cumplimiento de todas las observaciones realizadas.
- ✓ El listado de pruebas funcionales se llevó a cabo con éxito obteniendo resultados favorables en la utilización de la aplicación.
- ✓ El tiempo considerado para la generación de reportes e información analítica fue reducida en gran medida, generando el cumplimiento de los objetivos de reducción de tiempo en el proceso de adquisición de información analítica para la toma de decisiones.
- ✓ La información generada por la aplicación provee de un enfoque amplio y analítico acerca de los procesos de atención a incidentes, permitiendo a los usuarios analizar la información adquirida en el pasado para posteriormente proyectarla desde un contexto predictivo.
- ✓ La información integrada en el almacén de datos dimensional es sólida y validada durante el proceso de integración, siendo esta información verídica y registrada durante un periodo de tiempo en Electro Sur Este.

4.3. Cumplimiento de los objetivos

Se realizó exitosamente la identificación y análisis de la gestión en el proceso de atención a incidentes del área de TIC de Electro Sur Este, teniendo en cuenta el periodo previo antes de la implementación y funcionamiento de la aplicación de Inteligencia de negocios.

Dentro del proceso de ingeniería de requerimientos se logró la determinación de los mismos con las características y necesidades que demanda el monitoreo en el proceso de atención a incidentes del área de TIC de Electro Sur Este.

Se llevó a cabo exitosamente la implementación de la solución de inteligencia de negocios y subsistemas de Extracción, transformación y carga de datos, teniendo en consideración las funcionalidades, características y estándares que requerían la mejora de la Gestión y toma de decisiones en el proceso de atención a Incidentes del área de TIC de Electro Sur Este.

Se realizó la evaluación del proceso administrativo y la gestión en las actividades de atención a incidentes del área de TIC de Electro Sur Este, después de la implementación y funcionamiento del sistema web en el que se puede apreciar el nivel de productividad y optimización de procesos de toma de decisiones.

A continuación, se pueden visualizar el cumplimiento de los objetivos, ver Tabla 66.

Tabla 66 Cumplimiento de objetivos

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO	PERIODO PREVIO	DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN
Identificación de la gestión	<ul style="list-style-type: none">- Entrevista con jefatura de TIC, ver Anexo 2.- Análisis de la información concerniente.- Implementación de la Mejora de Gestión de Incidentes, ver Anexo1.	✓	
Determinación de requerimientos	<ul style="list-style-type: none">- Determinación de requerimientos, ver Tabla 31.- Determinación de características que demanda el software, ver Gráfico 20.- Selección de tablas concernientes a la base de datos transaccional, ver Tabla 13.	✓	
Implementación de la solución BI	<ul style="list-style-type: none">- Implementación del almacén de datos dimensional, ver Gráfico 35.- Implementación del Sub sistema de ETL, ver Gráfico 38.- Implementación de cubos dimensionales y reportes, ver Gráfico 53.		✓
Evaluación de la gestión después de la implementación	<ul style="list-style-type: none">- Verificación de tiempo de usuario directo en el análisis, ver Tabla 65.- Evaluación de contribuciones, ver Tabla 67- Evaluación de nivel de impacto, ver Tabla 67.- Encuesta de nivel de satisfacción de usuario, ver Tabla 67.		✓

4.4. Contribuciones y nivel de impacto

Dentro del proceso de estandarización y validación de información se consideró el resultado del proceso de Extracción, transformación y carga de datos que generó un elevado nivel de confiabilidad, veracidad en la información que demanda los requerimientos. De la misma manera la implementación de esta aplicación de Inteligencia de Negocios tendrá un impacto en el desarrollo de aplicaciones de BI en los demás departamentos y gerencias de la organización, que permitan notablemente optimizar el proceso de monitoreo de procesos y la toma de decisiones.

Debido a esto es que el funcionamiento de la aplicación de Inteligencia de Negocios generará un elevado nivel de soporte para los usuarios directos en las actividades de evaluación, gestión y toma de decisiones en el proceso de atención a incidentes del área de TIC de Electro Sur Este S.A.A.

Dentro del proceso de cumplimiento del cuarto objetivo específico y del proceso de evaluación de las contribuciones y nivel de impacto se tuvieron en consideración las siguientes herramientas y mecanismos que facilitaron el proceso de análisis en el proceso de evaluación.

Tabla 67 Herramientas de evaluación

HERRAMIENTAS	MECANISMO	EVALUACION
Reuniones	Entrevistas	Se llevaron a cabo entrevistas en las que se identificaron las mejoras en el proceso de toma de decisiones y como estas influyeron en los procesos de cada departamento, área y gerencia, además de encuestas de nivel de satisfacción de usuario en las distintas gerencias y departamentos a las cuales el área de TIC provee de servicios tecnológicos.
Pentaho Server Console	Implementación de Cubos OLAP	Se llevó a cabo el proceso de generación de información analítica y valiosa en base a cubos de procesamiento analítico en línea, con el objetivo de predecir las mejoras y deficiencias con las cuales cuenta el proceso de atención a incidentes.
Pentaho Server Console	Generación de reportes	Se realizó el proceso de generación de información documentaria física en la modalidad de reportes, con el objetivo de proveer de un eficiente y amplio análisis.



A continuación, se pueden visualizar las contribuciones y nivel de impacto en la organización, ver Tabla 67.

Tabla 68 Contribuciones y nivel de impacto

GERENCIA	CONTRIBUCIÓN	IMPACTO	NIVEL DE IMPACTO
Administración	- Mejora en el tiempo de resolución de alteraciones en el servicio. - Mayor disponibilidad de personal de TIC destinado a la atención de alteraciones en el servicio.	Conformidad y confiabilidad por parte de usuarios de servicios TI en la gerencia de Administración. Aceptabilidad en relación al tiempo de resolución de problemas informáticos.	Alto
Comercial	- Evaluación en tiempo real en relación al nivel de atención y efectividad de cada gerencia.	Conformidad y confiabilidad en relación al tiempo de atención a interrupciones en el servicio o incidentes en la gerencia de comercial. Conformidad en relación al material de hardware y software provisto para la optimización de procesos.	Alto
Operaciones	- Evaluación predictiva en relación al nivel de efectividad en la atención de cada gerencia. - Evaluación predictiva en cuanto al incremento de requerimientos en cada gerencia. - Evaluación predictiva en relación al nivel de efectividad por parte de cada analista en la atención de incidentes.	Optimización de tiempos en los procesos de monitoreo de interrupción de energía eléctrica gracias a la mejora en los recursos tecnológicos e informáticos adquiridos. Conformidad del personal que conforma la gerencia de operaciones, en relación al nivel de efectividad y capacitación en el proceso de atención a interrupciones en el servicio.	Alto
Planeamiento	- Evaluación predictiva en relación al nivel de efectividad por parte de cada analista en la atención de incidentes.	Confiabilidad y aceptabilidad por parte de los trabajadores en el tiempo de atención a interrupciones en el servicio o incidentes.	Alto
General	- Se ha optimizado la adquisición de recursos informáticos de calidad para monitorear el nivel de atención de interrupciones eléctricas en la ciudad.	Conformidad y confiabilidad por parte de los usuarios de servicios TI en la gerencia general.	Alto
Marketing	- Se ha optimizado la adquisición de recursos informáticos de calidad para monitorear el nivel de atención de interrupciones eléctricas en la ciudad.	Conformidad y confiabilidad en los procesos de atención a interrupciones al servicio en la gerencia de Marketing.	Medio
Seguridad	- Se ha optimizado la adquisición de recursos informáticos de calidad para monitorear el nivel de atención de interrupciones eléctricas en la ciudad.	Conformidad del personal que conforma la gerencia de seguridad, en relación al nivel de efectividad y capacitación en el proceso de atención a interrupciones en el servicio Conformidad en relación al material de hardware y software provisto para la optimización de procesos.	Medio
Distribución	- Se ha optimizado la adquisición de recursos informáticos de calidad para monitorear el nivel de atención de interrupciones eléctricas en la ciudad.	Conformidad y confiabilidad en relación al tiempo de atención a	Alto



		<p>interrupciones en el servicio o incidentes en la gerencia de comercial.</p> <p>Conformidad en relación al material de hardware y software provisto para la optimización de procesos.</p>	
Electro Puno S.A.A.		<p>Confiabilidad y aceptabilidad por parte de los trabajadores en el tiempo de atención a interrupciones en el servicio o incidentes.</p> <p>Aceptabilidad por parte de los trabajadores de Electro Puno en relación al tiempo de desarrollo y despliegue de software provisto.</p>	Medio
Electro Sur S.A (Tacna)		<p>Confiabilidad y aceptabilidad por parte de los trabajadores en el tiempo de atención a interrupciones en el servicio o incidentes.</p> <p>Aceptabilidad por parte de los trabajadores de Electro Sur en relación al tiempo de desarrollo y despliegue de software provisto.</p>	Medio
Seal		<p>Confiabilidad y aceptabilidad por parte de los trabajadores en el tiempo de atención a interrupciones en el servicio o incidentes.</p> <p>Aceptabilidad por parte de los trabajadores de Electro Sur en relación al tiempo de desarrollo y despliegue de software provisto.</p>	Medio
Electro Ucayali S.A		<p>Confiabilidad y aceptabilidad por parte de los trabajadores en el tiempo de atención a interrupciones en el servicio o incidentes.</p>	Bajo

4.5. Impacto económico

Seguidamente, se realizaron las evaluaciones correspondientes al impacto económico que tuvo la implementación de la solución de inteligencia de negocios en las distintas áreas y gerencias de la organización.

Tabla 69 Impacto económico

GERENCIA	CONTRIBUCION	IMPACTO		NIVEL DE IMPACTO
		ANTES	DESPUES	
Administración	- Optimización en el costo de recursos hardware para las distintas oficinas en la organización. - Reducción en el aspecto económico perdido a causa de las demoras en el restablecimiento del servicio. - Reducción en el aspecto económico invertido para la generación de material informativo.	870 S/.	60 S/.	Alto
Comercial		490 S/.	10 S/.	Alto
Operaciones		950 S/.	100 S/.	Alto
Planeamiento		670 S/.	50 S/.	Alto
General		480 S/.	47 S/.	Alto
Marketing		630 S/.	70 S/.	Medio
Seguridad		440 S/.	20 S/.	Alto
Distribución		270 S/.	10 S/.	Alto
Electro Puno S.A.A.		490 S/.	50 S/.	Alto
Electro Sur S.A (Tacna)		390 S/.	40 S/.	Alto
Seal		450 S/.	40 S/.	Medio
Electro Ucayali S.A		530 S/.	50 S/.	Bajo



Glosario

1. Data Warehouse: Comprende un almacén de datos de tipo organizacional o corporativo que se caracteriza por almacenar información de distinta procedencia para posteriormente realizar un procesamiento de análisis con un alto nivel de respuesta y en tiempo reducido.
2. Data Mart: Comprende un almacén de datos de tipo departamental, es decir, que está orientado a un área o departamento específico de la organización y tiene como característica principal la estructura optima de información para el análisis detallado de la misma con un alto nivel de respuesta y en tiempo reducido.
3. OLAP (Procesamiento Analítico en Línea): Comprende una solución empleada en el área de inteligencia de negocios con la finalidad de optimizar el tiempo de consulta de grandes cantidades de datos.
4. Persistencia MOLAP: Se refiere a un almacén de datos multidimensional, en la que la información se almacena en varias dimensiones, con el objetivo de ampliar el enfoque de análisis.
5. Persistencia ROLAP: Se caracteriza por proveer de acceso a la información almacenada en un Data Warehouse, con el objetivo de proporcionar procesamiento analítico en línea. Tiene como particularidad principal el uso de una arquitectura compuesta por tres niveles.
6. Persistencia HOLAP: Es un almacén de datos de tipo Híbrido, el cual realiza la combinación de las arquitecturas ROLAP y MOLAP con la finalidad de proveer una solución con un desempeño superior y un alto nivel de escalabilidad.
7. Data Mart OLTP: Las estructuras OLTP son almacenes de datos destinados al procesamiento de transacciones, involucrando operaciones de inserción, modificación y eliminación de datos.
8. ETL (Extracción, Transformación y Carga): Es un término que engloba el significado de movimiento y transformación de datos y tiene como característica principal la extracción de datos provenientes de diversas fuentes para posteriormente cargarlos en otro almacén de datos (Data Mart o Data Warehouse).
9. Granularidad: Se refiere a la especificación en la que se define un nivel de detalle con respecto a una tabla, teniendo en consideración el nivel jerárquico como punto de inicio para determinar la granularidad.
10. Data Mining: Comprende un conjunto técnicas y tecnologías que posibilitan la exploración de grandes almacenes de datos, de forma sistematizada, con la finalidad de encontrar patrones, tendencias o reglas que expliquen un determinado comportamiento de datos dentro de un proceso organizacional.
11. Bottom – Up: De abajo hacia arriba, se refiere a una estrategia de procesamiento de información en la que se diseñan componentes individuales con un alto nivel de detalle para posteriormente enlazar para formar componentes más grandes y posteriormente conformar una estructura completa.
12. Top Down: De Arriba hacia abajo, se refiere al diseño de partes individuales con detalle y luego se enlazan para formar componentes más grandes, que a su vez se enlazan hasta que se forma el sistema completo.



13. Escalado: Comprende un nivel de soporte en el que se ve incapaz de resolver la incidencia y se le asigna al grupo encargado de la resolución.
14. PDI (Pentaho Data Integration): Se refiere a una herramienta perteneciente a la suite de Pentaho en la que se realiza el proceso de extracción, transformación y carga de información.
15. PRD (Pentaho Report Designer): Se refiere a una herramienta orientada al diseño de reportes y que provee de facilidades de conectividad con orígenes de datos.
16. SkateHolders: Se refiere a la agrupación de personas que serán más afectados o recibirán un alto nivel de impacto por las actividades de una organización o empresa.



Conclusiones

Dentro del proceso de culminación de este proyecto de investigación se tienen en consideración las siguientes conclusiones:

1. Se logró la identificar la gestión en el proceso de atención a incidentes que provee el área de TIC, encontrándose que la información relevante era carente de sistematización, antes de la implementación y despliegue de funcionamiento de la solución de inteligencia de negocios.
2. Se logró determinar los requerimientos considerando la clasificación de análisis de incidentes por Servicio, Empresa, Estado de Atención, Analista, Sistema, Modulo y Tipo de Calificación, como las características que demanda el monitoreo y optimización de toma de decisiones en el proceso de Atención a Incidentes.
3. Se realizó la descripción del proceso de implementación de la solución de inteligencia de negocios, teniendo en consideración las funcionalidades, características y estándares que propone la metodología de Rapl Kimball como la más adecuada en la mejora de la Gestión y toma de decisiones en el proceso de atención a Incidentes del área de TIC de Electro Sur Este.
4. Se realizó la evaluación de la gestión en el proceso de atención a incidentes teniendo en consideración el tiempo requerido para la generación de información documentaria y el tiempo de usuarios directos para realizar el análisis, después de la implementación y funcionamiento de la solución de inteligencia de negocios.
5. Se consideró como importancia del tema de investigación, la experiencia de aprendizaje obtenida en relación a los procesos que se llevan a cabo dentro de la organización y la validez de la información que se maneja dentro de la empresa, que conllevan a la obtención de un enfoque amplio acerca de los beneficios que esta tecnología podría generar en la institución.
6. Se logró llevar a cabo la valorización del impacto económico que este proyecto de investigación generó en los distintos departamentos, áreas y gerencias de la organización, gracias a una notable mejora en la gestión y toma de toma de decisiones con respecto al proceso de atención a incidentes.
7. Se logró la valorización de los resultados obtenidos en este proyecto de investigación, en el que destaca el potencial analítico y amplio panorama que provee la tecnología a los usuarios directos en relación al proceso de atención a incidentes, además del tiempo reducido en la obtención de material valioso para un eficiente análisis.



Recomendaciones

1. Este proyecto de investigación fue la primera solución de Inteligencia de Negocios desarrollada en la institución, debido a ello y con objetivos organizacionales se recomienda usarlo de referencia en los demás departamentos, filiales y gerencias de la organización.
2. Se recomienda la implementación de un almacén de datos a nivel organizacional o Data Warehouse en base al modelo dimensional de almacén de datos departamental implementado permitiendo la centralización de información en la organización para una mejor explotación de datos.
3. Se recomienda la organización y planificación de capacitaciones a los usuarios directos de la aplicación, como también a la parte gerencial de las demás áreas y gerencias de la institución, con el objetivo de ampliar el enfoque acerca de los beneficios que la implementación de esta aplicación en otras áreas podría generar.
4. Teniendo en cuenta la información valiosa y sensible que podría generar esta aplicación se recomienda una segura y eficiente administración de accesos a la aplicación, con el objetivo de proteger el patrimonio informativo de la institución.
5. Se recomienda tomar en consideración la implementación de una herramienta tecnológica de inteligencia de negocios en el entorno gerencial, contable y administrativo de la organización, con la finalidad de proveer un alto nivel analítico a la parte gerencial de cada uno de estos departamentos.
6. Teniendo en consideración las conclusiones obtenidas en este proyecto, se recomienda ampliar el proceso de sistematización y transformación de información en base a la investigación de una herramienta que pueda proveer de sugerencias de solución en la toma de decisiones en base al procesamiento de la información valiosa obtenida.
7. Se recomienda iniciar en la organización con los procesos de determinación de aspectos críticos de análisis y toma de decisiones correspondientes a todas las áreas y departamentos, con la finalidad de obtener un enfoque amplio y claro para iniciar con los procesos de implementación de una herramienta de inteligencia de negocios para toda la organización.
8. Se recomienda iniciar con una capacitación con el fin de obtener mayor beneficio en el uso de la tecnología de inteligencia de negocios y otorgar mayor información acerca de las funcionalidades y beneficios que la herramienta provee a los usuarios directos.



Bibliografía

- "dbITIL", B. d. (2018). Base de Datos dbITIL_D,. Cusco, Cusco, Perú: Electro Sur Este S.A.A.
- Angoitia, I. (2012). *Implementación de un Data Warehouse para la gestión de la lista de espera sanitaria*. Madrid: Facultad de Informatica Universidad politécnica de Madrid.
- Anselmo, M. Y., & Espinoza, R. A. (2015). *Implementación de un DataMart para toma de decisiones de recibos distribuidos a clientes postpago de telefonica del Perú*. Lima - Perú: Facultad de Ingenieria y Arquitectura de la Universidad San Martin de Porres.
- Bernabeu, D. (7 de Mayo de 2009). *Data Warehousing y Metodologia Hefesto*. Obtenido de Data Warehousing y Metodologia Hefesto: <http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/hefesto-metodologia-propia-para-la-construccion-un-data-wareh>
- Blanca, R. (2008). *Desarrollo de una solución Business Intelligence en una empresa del sector de alimentación*. Valencia, España: Universidad Politecnica Valencia Facultad Informatica.
- Brizuela, L., Ismael, E., & Castro, B. Y. (2013). *Metodologías para desarrollar Almacén de Datos*. Bayamo, Gramma, Cuba: Revista de Arquitectura e Ingenieria.
- Bustos, S. A., & Mosquera, V. N. (2013). *Análisis, Diseño e Implementación de una Solución de Business Intelligence para la generación de indicadores y control de desempeño, en la empresa OTECEL S.A. utilizando la metodología Hefesto V2.0*. Sangolqui, Ecuador: Escuela Politecnica del Ejercito.
- Carrion, A. R., & Torres, M. C. (2016). *Análisis comparativo de herramientas Open Source para soluciones de Inteligencia de Negocios (BI) y su aplicación practica para la toma de decisiones en la empresa lacteos de Marco's*. Quito: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.
- Carrión, A. R., & Torres, M. C. (2016). *Análisis comparativo de herramientas open source para soluciones de inteligencia de negocios (BI) y su aplicación práctica para la toma de decisiones en la empresa de lácteos de Marco's*. Quito: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.
- Castillo, D. W., & Cerva, L. A. (2016). *Sistema de control y seguimiento de procesos judiciales para estudios de abogados haciendo uso de Inteligencia de negocios en Cloud Computing*. Lima: Universidad San Martin de Porres.
- Chavez, J. D. (2014). *Análisis, diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios orientada a controlar los procesos de generación y emisión del DNI en la RENIEC*. Lima: Pontificia Universidad Catolica del Peru.
- Cordoba, J. E. (2013). *Análisis, Diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios para el area de importaciones en una empresa distribuidora e importadora*. Lima: Pontificia Universidad Catolica del Peru.
- Curto, J., & Conesa, J. (2010). *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona: El Clervo 96, S.A.



- DATAprix. (Octubre de 2017). *DATAprix* . Obtenido de DATAprix :
<http://www.dataprix.com/datawarehouse-manager>
- Diaz, T., & Hernandez, J. (2014). *Implementacion de un modelo de gestion de servicios de tecnologia de informacion, basado en las buenas practicas, para la atencion de requerimientos de los usuarios en una empresa privada de salud*. Lima: Universidad San Martin de Porres.
- Fernandez, H. A. (2012). Inteligencia de negocios como apoyo a la toma de decisiones en la gerencia. *Vinculos*, 13,14,15.
- Heffelfinger, D. (2011). *Java EE 6 Development with NetBeans 7*. Birmingham: Packt Publishing .
- Heffelfinger, D. (2014). *java EE 7 with GlassFish 4 Application Server*. Birmingham UK.: Packt Publishing.
- INEI. (26 de Setiembre de 1997). *Instituto nacional de Estadistica e Informatica (INEI)*. Obtenido de Instituto nacional de Estadistica e Informatica (INEI):
<http://www.gobiernodigital.gob.pe/publica/metodologias/Lib5084/index.htm>
- Inmon, W., Strauss, D., & Neushloss, G. (2007). *The Architecture for the Next generation of Data Warehousing*. Maidenhead Berkshire: EMEA Headquarters.
- Kaufmann, M. (2016). *Data Mapping for Data Warehouse Design*. Miami: Morgan Kaufmann MK.
- Kimball, R. (2002). *Data Warehouse Toolkit*. New York: Wiley.
- Kimball, R. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*. Los Angeles: Editorial Wiley, Estados Unidos.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit*. Indianapolis: John Wiley & Sons.
- LeBlanc, P. (2013). *Microsoft SQL 2012*. California USA: Microsoft prePress.
- López, C. P. (2007). *Análisis, diseño e Implementación de un Data Mart para la Dirección Financiera y Recursos Humanos de la Escuela Politécnica del Ejército para una toma de decisiones efectiva*. Sagolqui, Ecuador: Departamento de ciencias de la computación de la Escuela Politécnica del Ejército.
- Mazón, J. (20 de Octubre de 2015). *Integración de Datos Abiertos*. Obtenido de Integración de Datos Abiertos: <http://mugi.webs.upv.es/wp-content/uploads/2015/10/data-pentaho.pdf>
- Mejía, J. (16 de Octubre de 2008). *ITIL v3 El ciclo de vida de un servicio*. Obtenido de ITIL v3 El ciclo de vida de un servicio: http://www.academia.edu/9616527/Grado_articulo
- Nuñez, G. I. (2010). *Análisis, Diseño e Implementación de una solución de inteligencia de negocios para el área de finanzas de la municipalidad metropolitana de Lima*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Pears, R., & Usman, M. (2010). *Integration of Data Mining and Data Warehousing: A Practical Methodology*. Auckland, New Zealand: School of Computing and Mathematical Sciences.



- Perez, M., & Triana, J. (2013). *Gestion de Incidentes y Requerimientos de Servicios TIC*. Bogota: Alcaldia Mayor de Bogota D.C.
- Prakash, N., & Prakash, D. (2018). *Data Warehouse Requirements Engineering*. New Delhi: Springer.
- Reyes, J. C., & Reyes, J. S. (2015). *Implementación de una solución de inteligencia de negocios en una empresa de RETAIL*. Lima: Universidad San Martin de Porres.
- Rojas, A. (2014). *Implementación de un Data Mart como Solución de Inteligencia de Negocios, bajo la metodología de Ralph Kimball para optimizar la toma de decisiones en el Departamento de Finanzas de la Contraloría General de la República*. Lima: Universidad San Martin de Porres.
- Rosado, D. R. (2010). Inteligencia de Negocios: Estado del Arte Business Intelligence. *Estado del Arte Business Intelligence: State Of The Art*, 231 - 326.
- Servicetonic. (20 de Abril de 2014). *Definición de Gestión de Incidencias y Objetivos*. Obtenido de Definición de Gestión de Incidencias y Objetivos: <https://www.servicetonic.es/itil/itil-v3-gestion-de-incidencias/>
- Sinnexus Sinergia e Inteligencia de Negocios. (11 de Octubre de 2016). Obtenido de Sinnexus Sinergia e Inteligencia de Negocios: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/index.aspx
- Subiela, S. (Octubre de 2011). *Sistemas de Información BI Estado Actual y Herramientas de Software Libre*. Obtenido de Sistemas de Información BI Estado Actual y Herramientas de Software Libre: http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/8175/1/Sduras_TFM_0611.pdf
- Sumathi, S. (2006). *Introduccion to Data Mining and it's Applications*. Tamil Nadu, India: Springer.
- Tapias, J. C. (8 de Mayo de 2016). *Sistemas Informatica y Electronica*. Obtenido de Sistemas Informatica y Electronica: <https://jossjack.wordpress.com/tag/pentaho/>
- Urrutia, A. (2013). *Pentaho Plataforma BI 2013*. Madrid: Editorial Academica Española.
- Vaisman, A., & Zimanyi, E. (2014). *Data Warehouse Systems - Design and Implementation*. New York Dordrecht London: Springer Heidelberg.
- Volitich, D. (2008). *IBM Cognos 8 Business Intelligence: The Official Guide*. Massachusetts United - States: McGraw - Hill Companies.
- Zegarra, G. F. (2015). *Solución de Inteligencia de Negocios orientada a mejorar la toma de decisiones en las operaciones mineras de extracción y metalurgia de Hochschild*. Lima: Universidad San Martin de Porres.



Anexo

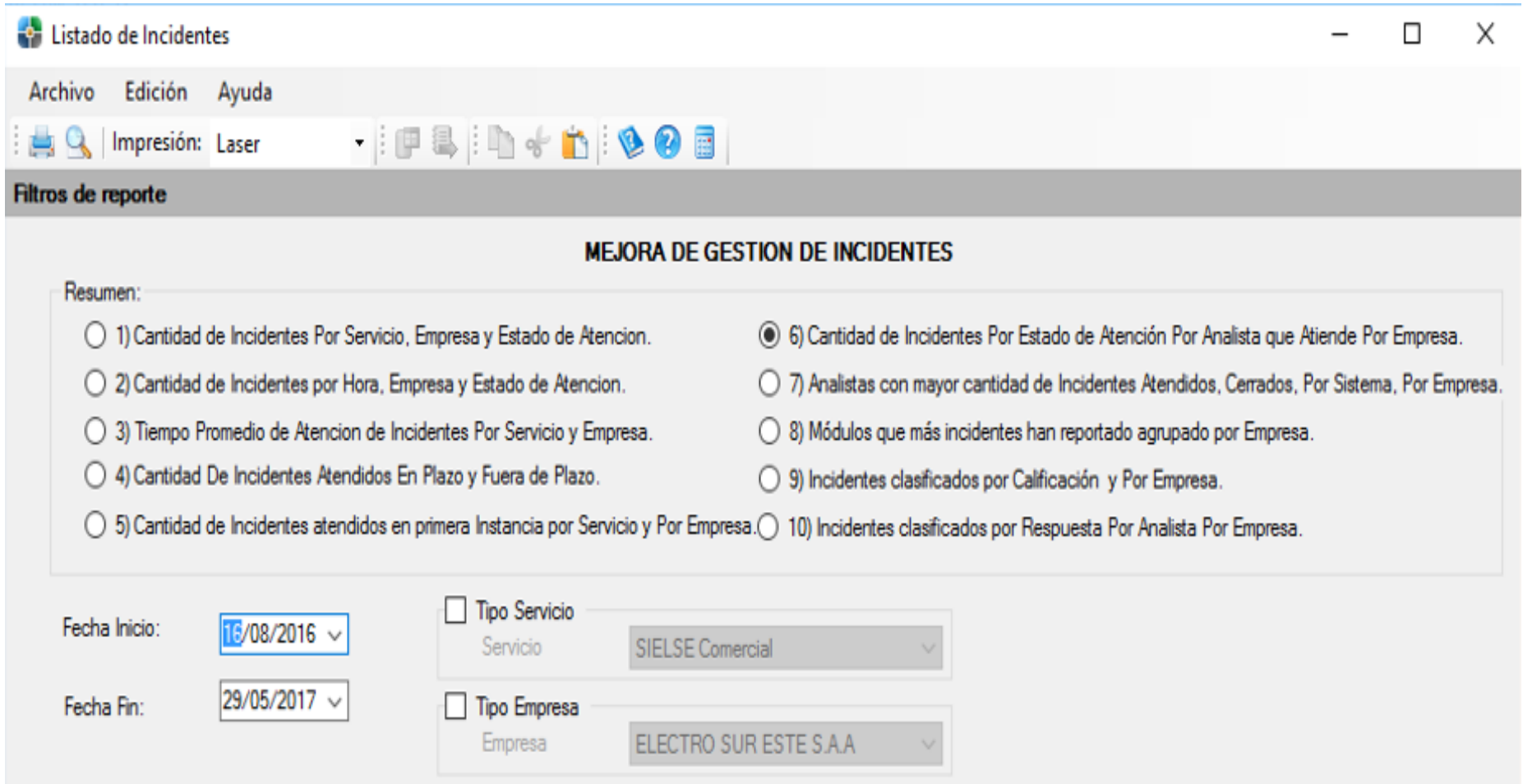


Anexo 1:

Antecedentes a la solución de inteligencia de negocios

En los siguientes gráficos se puede visualizar la elaboración del sistema de reportes que antecedió a la solución BI y sirvió como análisis previo.

Seguidamente, se puede apreciar el modulo listado de incidentes, perteneciente a SIELSE con la finalidad de mejorar la gestión de incidentes, ver Gráfico 90.



Listado de Incidentes

Archivo Edición Ayuda

Impresión: Laser

Filtros de reporte

MEJORA DE GESTION DE INCIDENTES

Resumen:

- 1) Cantidad de Incidentes Por Servicio, Empresa y Estado de Atencion.
- 2) Cantidad de Incidentes por Hora, Empresa y Estado de Atencion.
- 3) Tiempo Promedio de Atencion de Incidentes Por Servicio y Empresa.
- 4) Cantidad De Incidentes Atendidos En Plazo y Fuera de Plazo.
- 5) Cantidad de Incidentes atendidos en primera Instancia por Servicio y Por Empresa.
- 6) Cantidad de Incidentes Por Estado de Atención Por Analista que Atiende Por Empresa.
- 7) Analistas con mayor cantidad de Incidentes Atendidos, Cerrados, Por Sistema, Por Empresa.
- 8) Módulos que más incidentes han reportado agrupado por Empresa.
- 9) Incidentes clasificados por Calificación y Por Empresa.
- 10) Incidentes clasificados por Respuesta Por Analista Por Empresa.

Fecha Inicio: 16/08/2016

Fecha Fin: 29/05/2017

Tipo Servicio
Servicio: SIELSE Comercial

Tipo Empresa
Empresa: ELECTRO SUR ESTE S.A.A

Gráfico 90 Modulo para la Mejora de Gestión de Incidentes



A continuación, se aprecia el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al primer requerimiento establecido, ver Gráfico 91.



INCIDENTES POR TIPO DE SERVICIO, EMPRESA Y ESTADO DE ATENCION

Fecha: 20/ may/2017
 Hora: 11:29:20 a.m.

FECHA INICIO: 2016/11/14 EMPRESA: Todos
 FECHA FINAL: 2017/05/29 SERVICIO: Todos
 ESTADO DE ATENCION: Todos

CANTIDAD DE INCIDENTES POR SERVICIO			CANTIDAD DE INCIDENTES POR EMPRESA			CANTIDAD DE INCIDENTES POR ESTADO DE ATENCION		
Codigo Servicio	Nombre Servicio	Cantidad Incidentes	Codigo Empresa	Nombre Empresa	Cantidad Incidentes	Codigo Estado Incidente	Nombre Estado Incidente	Cantidad Incidentes
9	Control de Accesos Usuario SIELSE	420	3	SEAL	530	3	Calificado	40
3	SIELSE Operaciones	231	1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	6939	6	Cerrado	7689
6	Software (Office,pdf, ... otros)	306	4	ELECTRO SUR S.A.	285	1	Registrado	399
7	Telefonia	54	5	ELECTRO UCAYALI S.A.	738	4	En Atencion	4
1	SIELSE Comercial	4308	2	ELECTRO PUNO S.A.A	97	5	Atendido	93
4	Correo Electrónico y Accesos a Red	354				2	Derivado	364
5	Soporte Técnico (Impresoras, P.cs,... otros)	1492						
2	SIELSE Administrativo	1423						
8	Gestion de Base de Datos	1						

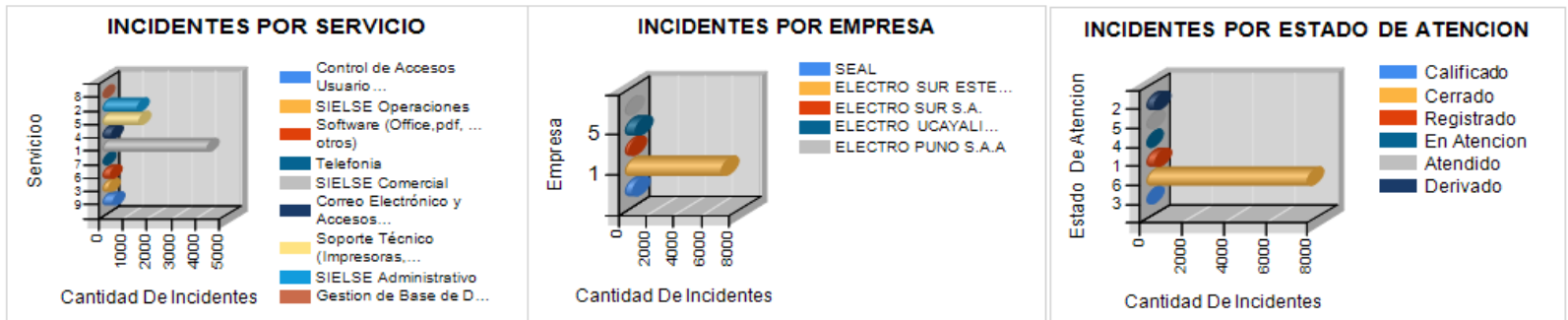


Gráfico 91 Reporte incidentes por servicio empresa y estado de atención

A continuación, se puede visualizar el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al segundo requerimiento establecido, ver Gráfico 92.



CANTIDAD DE INCIDENTES POR HORA, POR EMPRESA Y POR ESTADO DE ATENCION

Fecha: 30/may/2017
Hora: 11:43:06 a.m.

FECHA INICIO: 2016/11/14 HORA: 7
FECHA FINAL: 2017/05/29 EMPRESA: Todo
INCIDENTE: Todo

POR EMPRESA		
Codigo Empresa	Nombre Empresa	Cantidad Incidentes
3	SEAL	530
1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	6939
4	ELECTRO SUR S.A.	285
5	ELECTRO UCAYALI S.A.	738
2	ELECTRO PUNO S.A.A	97

Incidentes Por Hora
2099

POR ESTADO DE ATENCION		
Codigo Estado Incidente	Nombre Estado Incidente	Cantidad Incidentes
1	Registrado	399
2	Derivado	364
3	Calificado	40
4	En Atencion	4
5	Atendido	93
6	Cerrado	7689

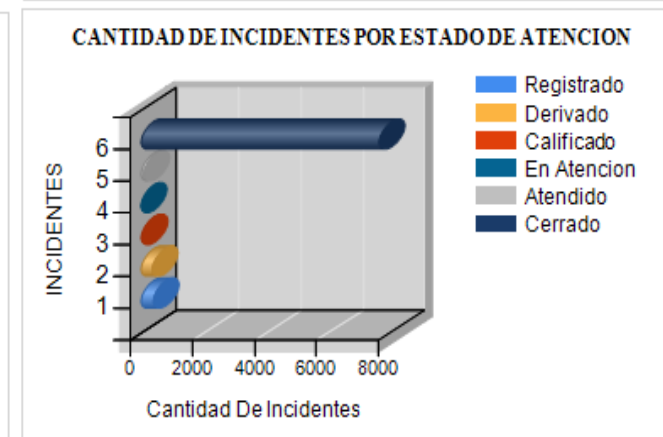
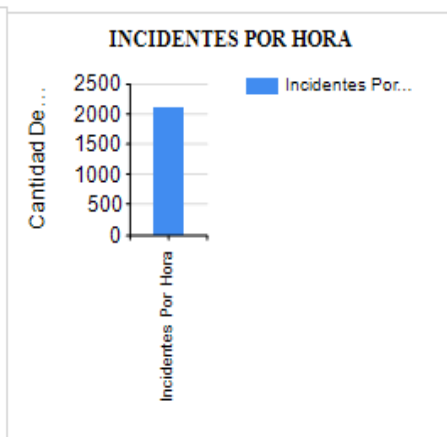
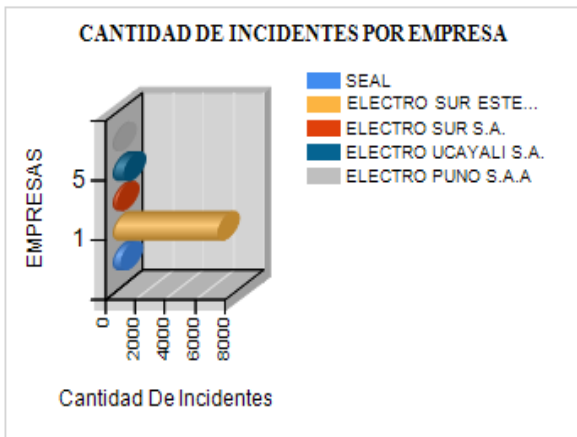


Gráfico 92 Reporte incidentes por hora empresa y estado de atención



Seguidamente, se aprecia el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al tercer requerimiento establecido, ver Gráfico 93.



Fecha: 30/may/2017
Hora: 11:43:58 a.m.

TIEMPO PROMEDIO DE ATENCION DE INCIDENTES POR SERVICIO Y POR EMPRESA

FECHA INICIO: 2016/11/14

EMPRESA: ELECTROSUR ESTE S.A.A

FECHA FINAL: 2017/05/29

SERVICIO: SIELSE Comercial

PROMEDIO DE ATENCION DE INCIDENTES POR SERVICIO			PROMEDIO DE ATENCION DE INCIDENTES POR EMPRESA		
Codigo Servicio	Nombre Servicio	Promedio	Codigo Empresa	Nombre Empresa	Promedio
1	SIELSE Comercial	582	1	ELECTROSUR ESTE S.A.A	129

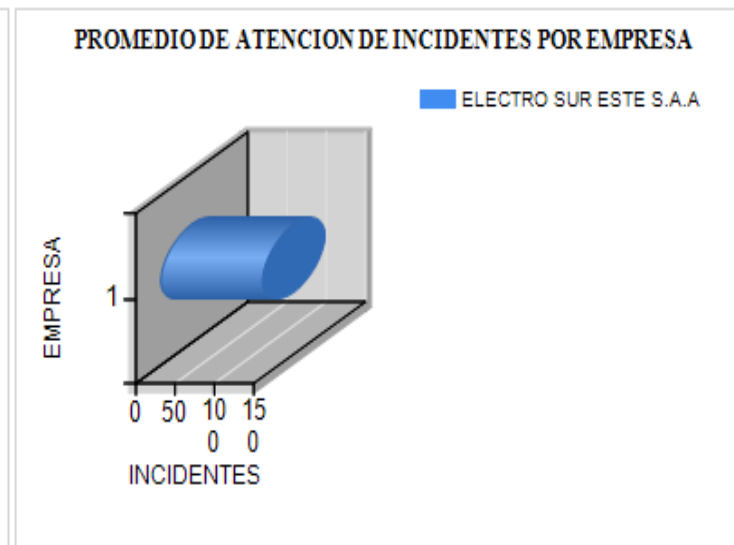
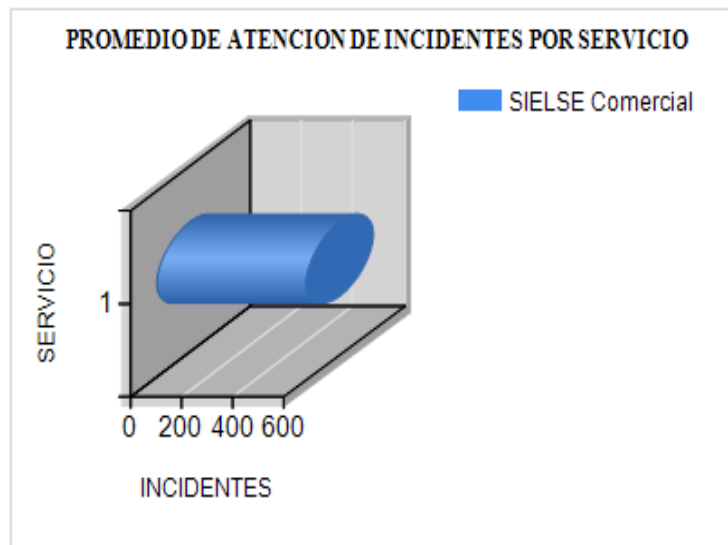


Gráfico 93 Reporte incidentes por servicio y empresa



A continuación, se puede visualizar el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al cuarto requerimiento establecido, ver Gráfico 94.



INCIDENTES ATENDIDOS EN PLAZO Y ATENDIDOS FUERA DE PLAZO

Fecha: 30/may/2017
Hora: 11:45:22 a.m.

FECHA INICIO: 2016/03/15

FECHA FIN: 2017/05/29

Table with 4 columns:Codigo Servicio, Nombre Servicio, Nombre Empresa, Atendido Fuera Plazo. Row 1: 1, SIELSE Comercial, ELECTRO SUR S.A., 1

Table with 4 columns:Codigo Servicio, Nombre Servicio, Nombre Empresa, Atendido En Plazo. Rows: 1 (SIELSE Comercial, ELECTRO SUR ESTE S.A.A., 17), 2 (SIELSE Administrativo, ELECTRO SUR ESTE S.A.A., 7), 5 (Soporte Técnico, ELECTRO SUR ESTE S.A.A., 18), 1 (SIELSE Comercial, ELECTRO SUR S.A., 4), 1 (SIELSE Comercial, ELECTRO UCAYALI S.A., 5), 1 (SIELSE Comercial, SEAL, 9)

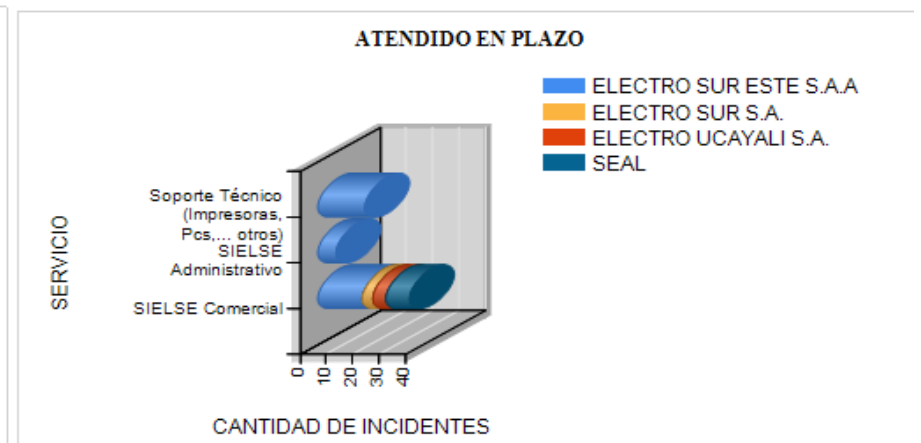


Gráfico 94 Reporte incidentes atendidos en plazo y fuera de plazo



Posteriormente, se puede visualizar el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al quinto requerimiento establecido, ver Gráfico 95.



Fecha: 30/may/2017
Hora: 11:59:36 a.m.

CANTIDAD DE INCIDENTES ATENDIDOS EN PRIMERA INSTANCIA POR SERVICIO Y POR EMPRESA

FECHA INICIO: 2016/03/15
FECHA FIN: 2017/05/29

EMPRESA: Todos
SERVICIO: Todos

Table with 3 columns: Codigo Servicio, Nombre Servicio, Cantidad Primera Instancia. Lists services like Control de Accesos Usuario, SIELSE Operaciones, Software, Telefonía, etc.

Table with 3 columns: Codigo Empresa, Nombre Empresa, Cantidad Primera Instancia. Lists companies like SEAL, ELECTRO SUR ESTE S.A.A, ELECTRO SUR S.A., etc.

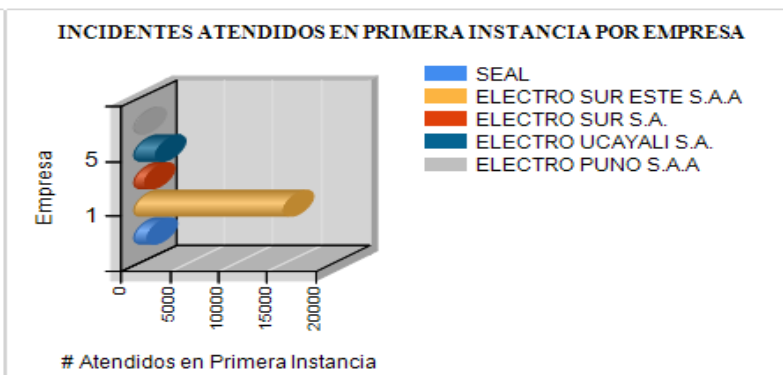
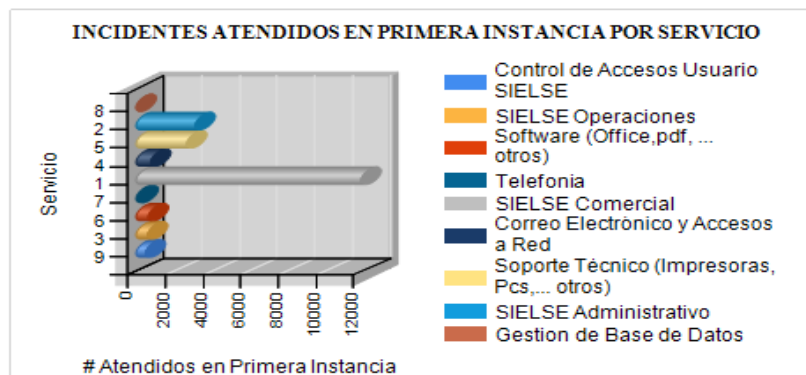


Gráfico 95 Reporte incidentes atendidos en primera instancia por servicio y empresa



Seguidamente, se puede visualizar el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al sexto requerimiento establecido, ver Gráfico 96



CANTIDAD DE INCIDENTES POR ESTADO DE ATENCION POR ANALISTA QUE ATIENDE POR EMPRESA

Fecha: 06/11/20
Hora: 17:06:55:12 p.m.

FECHA INICIO: 2016/01/05 SERVICIO: Todos
FECHA FINAL: 2017/05/29 EMPRESA: Todos

CANTIDAD DE INCIDENTES POR SERVICIO		
Codigo Servicio	Nombre Servicio	Cantidad Incidentes
9	Control de Accesos Usuario SIELSE	1674
3	SIELSE Operaciones	559
6	Software (Office.pdf, ... otros)	771
7	Telefonia	108
1	SIELSE Comercial	11761
4	Correo Electrónico y Accesos a Red	920
5	Soporte Técnico (Impresoras, Pcs, ... otros)	3107
2	SIELSE Administrativo	3391
8	Gestion de Base de Datos	4

CANTIDAD DE INCIDENTES POR ANALISTA 8		
Nombre Analista	Login Usuario	Cantidad Incidentes
Rene Pinto Coonislla	hdesk4	3935
Richie Ray Cruz Salazar	hdesk2	3613
Dante Pareja Serrano	hdesk1	3173
Arturo Jordan Rojas	hdesk3	2828
Kevyn Corrales	hdesk10	2574
Juan Jose Villavicencio	hdesk11	1616
Christian Chevarria	cchevarria	1262
Jorge Cuenca	jcuenca	855
Liseth Urpy Segundo Carpio	sielsecordinacion	502
Erica Yana Apaza	hdesk13	419

CANTIDAD DE INCIDENTES POR EMPRESA		
Codigo Empresa	Nombre Empresa	Cantidad Incidentes
3	SEAL	1351
1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	17476
4	ELECTRO SUR S.A.	1111
5	ELECTRO UCAYALI S.A.	2089
2	ELECTRO PUNO S.A.A	268

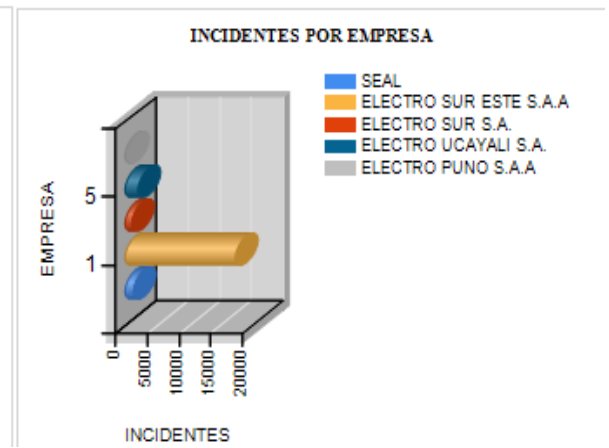
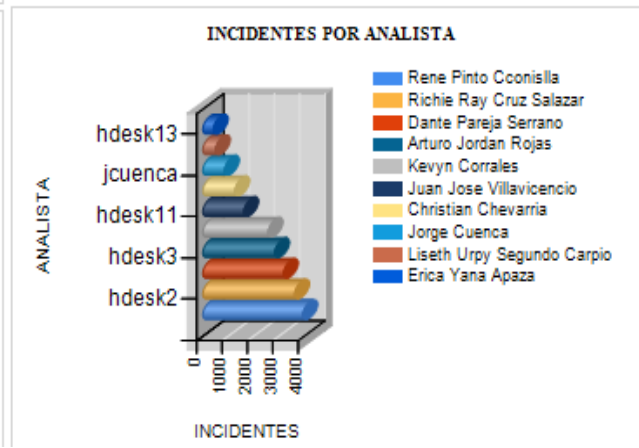
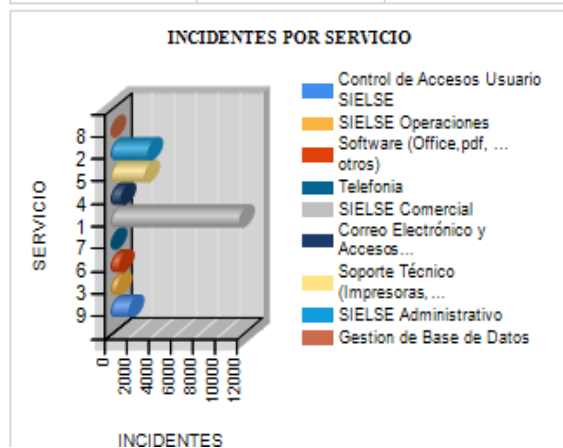


Gráfico 96 Reporte incidentes por estado de atención, analista y empresa



Posteriormente, se puede visualizar el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al séptimo requerimiento establecido, ver Gráfico 97.



ANALISTAS CON MAYOR CANTIDAD DE INCIDENTES ATENDIDOS, CERRADOS, POR SISTEMA, POR EMPRESA

Fecha: 06/jun/2017
Hora: 04:55:38 p.m.

FECHA INICIO: 2016/01/05

SISTEMA: Sistema Comercial

FECHA FINAL: 2017/05/29

EMPRESA: ELECTROSUR ESTE S.A.A

ANALISTAS CERRADOS			ANALISTAS POR SISTEMA				ANALISTAS POR EMPRESA			
Codigo Estado Incidente	Nombre Analista	Cantidad Incidentes Cerrados	Codigo Sistema	Nombre Sistema	Nombre Analista	Cantidad Incidentes	Codigo Empresa	Nombre Empresa	Nombre Analista	Cantidad Incidentes
6	Rene Pinto Cconislla	3920	1	Sistema Comercial	Rene Pinto Cconislla	3262	1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Richie Ray Cruz Salazar	3129
6	Richie Ray Cruz Salazar	3594	1	Sistema Comercial	Arturo Jordan Rojas	2466	1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Keyvyn Corrales	2574
6	Dante Pareja Serrano	3152	1	Sistema Comercial	Dante Pareja Serrano	2266	1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Rene Pinto Cconislla	2416
6	Arturo Jordan Rojas	2813	1	Sistema Comercial	Richie Ray Cruz Salazar	2055	1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Dante Pareja Serrano	2127
6	Keyvyn Corrales	2565	1	Sistema Comercial	Christian Chevarria	1005	1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Arturo Jordan Rojas	1968

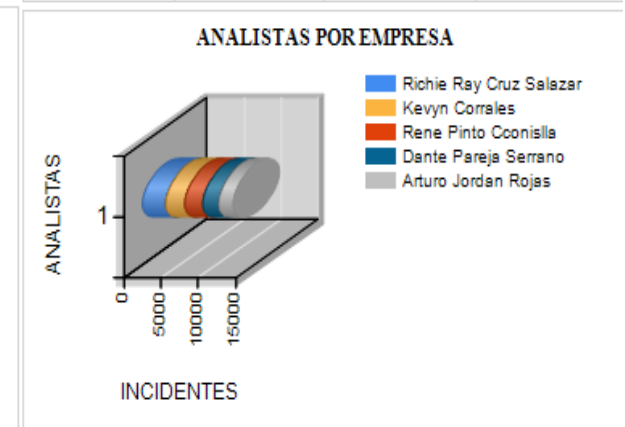
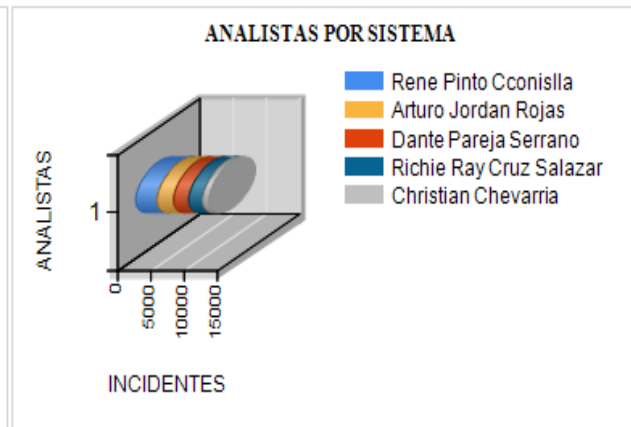
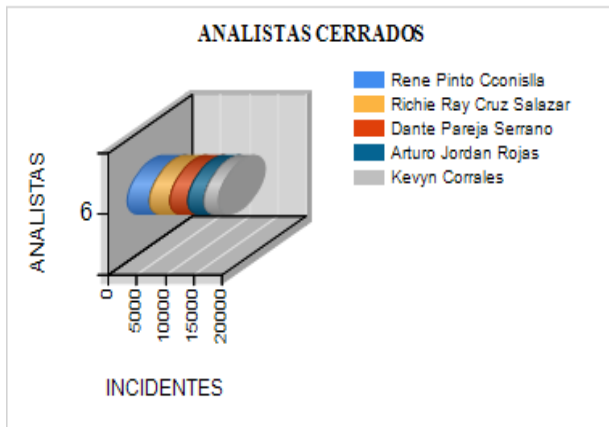


Gráfico 97 Reporte incidentes atendidos cerrados por sistema y empresa

Seguidamente, se puede visualizar el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al octavo requerimiento establecido, ver Gráfico 98.



MODULOS QUE MAS INCIDENTES HAN REPORTADO AGRUPADO POR EMPRESA

FECHA INICIO: 2016/01/05

EMPRESA: ELECTRO SUR ESTE S.A.A

FECHA FINAL: 2017/05/29

MODULOS CON MAS INCIDENTES REPORTADOS POR EMPRESA			
Codigo Empresa	Nombre Empresa	Nombre Modulo	Cantidad Incidentes
1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Administrador de Clientes	968
1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Pedido Almacen	747
1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Comprobantes	735
1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Registro de Viaticos (Solicitud y Rendicion)	540
1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	Ordenes de Trabajo de Instalacion Nueva	453



Gráfico 98 Reporte incidentes reportados por empresa

A continuación, se puede visualizar el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al noveno requerimiento establecido, ver Gráfico 99.



INCIDENTES CLASIFICADOS POR CALIFICACION Y POR EMPRESA

FECHA INICIO: 2016/04/05 CALIFICACION: Todos
 FECHA FINAL: 2017/05/29 EMPRESA: Todos

INCIDENTES POR CALIFICACION			INCIDENTES POR EMPRESA		
Codigo Calificacion	Nombre Calificacion	Cantidad Incidentes	Codigo Empresa	Nombre Empresa	Cantidad Incidentes
1	Error de Modulo	512	3	SEAL	1071
2	Correccion de datos por error de usuario	367	1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	14183
3	Conocimiento de la funcionalidad del modulo	63	4	ELECTRO SUR S.A.	853
4	Correccion de datos por error de proceso	416	5	ELECTRO UCAYALI S.A.	1837
5	Falta de Servicio	3167	2	ELECTRO PUNO S.A.A	207
6	Falta Instalacion de SIELSE	42			
7	Solicitud de Información	11694			
8	Nuevo/Modifica requerimiento	191			

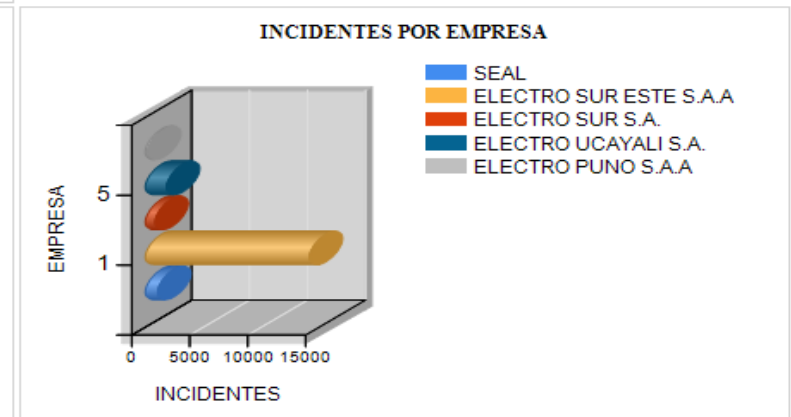
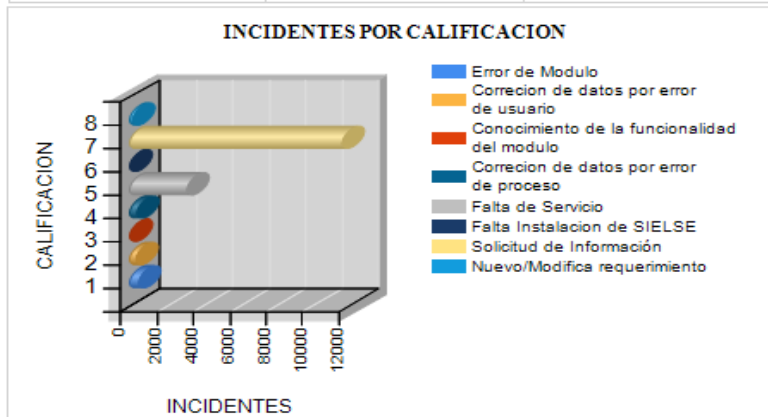


Gráfico 99 Reporte incidentes clasificados por calificación y empresa



Seguidamente, se puede visualizar el reporte generado por el modulo listado de incidentes con relación al décimo requerimiento establecido, ver Gráfico 100.



INCIDENTES CLASIFICADOS POR RESPUESTA POR ANALISTA POR EMPRESA

Fecha: 06/jun/20
Hora: 17:04:57:24 p.m.

FECHA INICIO: 2016/04/05 RE SPUESTA: Todos
FECHA FINAL: 2017/05/29 EMPRE SA: Todos

INCIDENTES CLASIFICADOS POR RESPUESTA	
Codigo Tipo Respuesta Incidente	Cantidad Incidentes
1	17768
2	976

INCIDENTES CLASIFICADOS POR ANALISTA		
Codigo Estado Analista	Nombre Analista	Cantidad Incidentes
1	Rene Pinto Coonilla	3283
1	Richie Ray Cruz Salazar	2994
1	Dante Pareja Serrano	2632
1	Arturo Jordan Rojas	2318
1	Kevyn Corrales	2003
1	Juan Jose Villavicencio	1270
1	Christian Chevarria	977
0	Liseth Urpy Segundo Carpio	499
1	Erica Yana Apaza	419
1	Jorge Cuenca	379

INCIDENTES CLASIFICADOS POR EMPRESA		
Codigo Empresa	Nombre Empresa	Cantidad Incidentes
3	SEAL	1071
1	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	14183
4	ELECTRO SUR S.A.	853
5	ELECTRO UCAYALI S.A.	1837
2	ELECTRO PUNO S.A.A	207

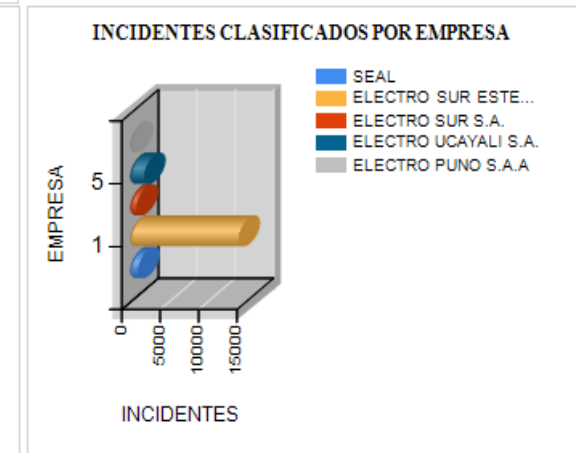
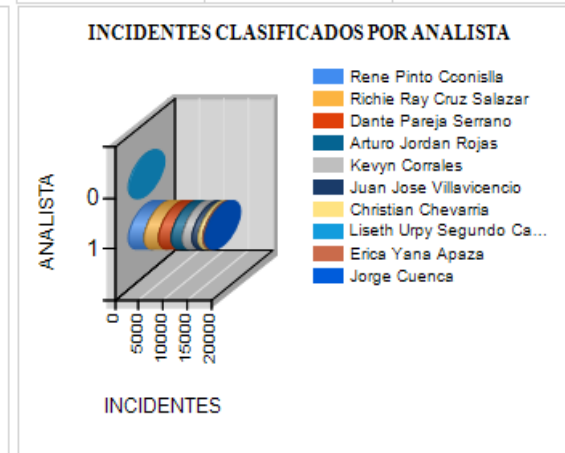
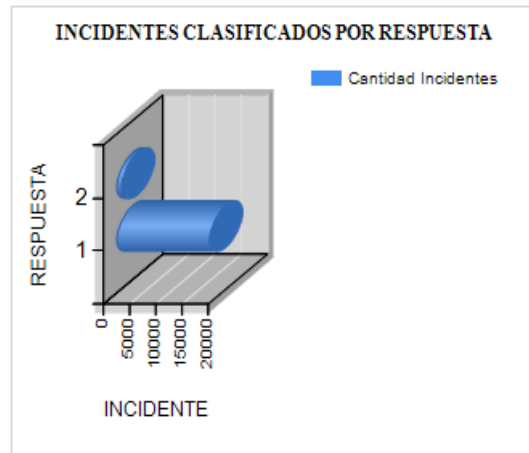


Gráfico 100 Reporte incidentes clasificados por respuesta, analista y empresa



Anexo 2:



Entrevista

ENTREVISTA

SOLUCION DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN EL PROCESO DE ATENCION A INCIDENTES PARA EL AREA DE TIC DE LA EMPRESA PROVEEDORA DE ENERGIA ELECTRICA ELECTRO SUR ESTE S.A.A

Documento de Alcance

Antecedentes

La división de Tecnologías de la Información de Electro Sur Este busca optimizar los procesos de gestión de Incidentes, cumpliendo de esta manera con la prestación de servicios tecnológicos e informáticos a la organización, actualmente se cuenta con un sistema denominado SIELSE, en el cual se encuentra el Modulo de registro de Incidentes, el cual cumple con la única finalidad de registrar el proceso de atención, mas no cumple con el objetivo de proveer información valiosa y estructurada para la toma de decisiones gerenciales. El objetivo es implementar una solución Business Intelligence que brinde acceso y soporte a la gestión y toma de decisiones en el área.

La solución de Inteligencia de negocios se centrará en la información de la base de datos que refleja las actividades de atención a Incidentes en la organización, complementando el sistema transaccional existente en Electro Sur Este S.A.A. Los Jefes y encargados de la división de Tecnologías de la Información contarán con acceso a la información estructurada en reportes dinámicos y estadísticos de las cantidades anuales, mensuales, clasificados por Sistema, Servicio, Analista, Modulo, Estado de Atención, Empresa y Tipo de Calificación, derivados y escalados de una manera más eficaz que permita ampliar el enfoque analítico y predictivo y por consiguiente brinde soporte a la toma de decisiones en la división.

Alcance del proyecto

Esta fase en general se define como sigue:

- Obtención de requerimientos
- Diseño del modelo dimensional
- Diseño e implementación de un almacén de datos dimensional para el área de TI de Electro Sur Este S.A.A
- El caso de estudio se centra en datos en el periodo del año 2010 al 2018.
- Diseño e implementación de un subsistema ETL (Extracción – Transformación - Carga).
- Construcción de un almacén de datos “dbDataMart” de TI.
- La información que se pretende obtener son:
 - Cantidades anuales
 - Cantidades mensuales
 - Análisis de atenciones anuales y mensuales
 - Información predictiva



El análisis que puede ser llevado a cabo, puede ser filtrado por Analista, Sistema, Empresa, Estado de Atención, Tipo de Calificación de Incidente, Modulo, Servicio, Derivados y Escalados

- Implementación de una solución BI que permita la autenticación de usuarios directos y el acceso a la información analítica y predictiva y la gestión de los reportes.
- Presentación de la solución de Inteligencia de negocios.

Criterio de éxito

Fueron establecidos los siguientes criterios de éxito claves para el ámbito de aplicación del proyecto:

- Proporcionar una fuente única para apoyar el análisis en el proceso de atención a Incidentes.
- Reducir el tiempo requerido para realizar un estudio, evaluación o análisis del proceso de atención a Incidentes.
- Incrementar la eficacia durante el almacenamiento de los requerimientos.
- Asegurar parámetros críticos durante el registro de solicitudes de servicio.

Riesgos y Plan de Acción para la Reducción de Riesgos

- Durante la creación de la base de datos se tomarán en cuenta los pilares de la seguridad de la información, integridad, disponibilidad y confidencialidad.
- La pérdida de información relevante, será controlada a través de procedimientos almacenados que aseguren la transmisión completa de los datos.
- Los orígenes de datos, serán cuidadosamente seleccionados y documentados para su posterior aprobación.
- Los cálculos serán verificados una vez se concluya esta fase del proyecto con el procedimiento tradicional.



A. INTRODUCCION

Se busca Implementar una solución de Inteligencia de Negocios en el proceso de atención a incidentes para el área de TI de Electro Sur Este S.A.A. A continuación, se especificarán los objetivos para lograr el cumplimiento del proyecto.

- ✓ Estructurar prioridades e indicadores clave que se mostraran en los informes.
- ✓ Analiza y desarrollar los requerimientos del negocio planteados en el levantamiento de información para el sistema.
- ✓ Definir una arquitectura para extraer, transformar e integrar los diferentes orígenes de datos, para la correcta gestión de los mismos, a fin de que se conviertan en información útil para la toma de decisiones.
- ✓ Diseñar y desarrollar una base de datos orientada al procesamiento analítico que asegure la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos a través de un sistema de información para el área de TI de Electro Sur Este S.A.A.
- ✓ Diseñar e implementar una base de datos exclusiva para el área de TI, orientada al procesamiento analítico de bases de datos.
- ✓ Establecer paneles de control acorde a las necesidades de la organización, a partir de la base de datos orientada al procesamiento analítico, que permita analizar la información de los procesos de atención a Incidentes del área de TI.

Objetivos de la entrevista y el flujo (centramos en los requerimientos del negocio, hablar sobre lo que vamos a hacer, que quiere el área de TI que se haga y por qué)

Presentar el equipo de la entrevista y sus funciones y confirmar el tiempo disponible

B. RESPONSABILIDADES

Describir su organización y su relación con el resto de áreas de la Empresa

La división de Tecnología de Información y Comunicaciones, es la encargada de gestionar todos los servicios TIC de Electro Sur Este S.A.A.

Es parte de la Gerencia de Planeamiento y Evaluación de Gestión.

¿Cuáles son las principales responsabilidades?

Las principales responsabilidades son:

- Garantizar la disponibilidad, confidencialidad e integridad de la base de datos empresarial.
- Garantizar la disponibilidad del sistema de información empresarial.
- Garantizar la disponibilidad de los servicios de infraestructura requeridos por los procesos de la organización.



A. INTRODUCCION

Se busca Implementar una solución de Inteligencia de Negocios en el proceso de atención a incidentes para el área de TI de Electro Sur Este S.A.A. A continuación, se especificarán los objetivos para lograr el cumplimiento del proyecto.

- ✓ Estructurar prioridades e indicadores clave que se mostraran en los informes.
- ✓ Analiza y desarrollar los requerimientos del negocio planteados en el levantamiento de información para el sistema.
- ✓ Definir una arquitectura para extraer, transformar e integrar los diferentes orígenes de datos, para la correcta gestión de los mismos, a fin de que se conviertan en información útil para la toma de decisiones.
- ✓ Diseñar y desarrollar una base de datos orientada al procesamiento analítico que asegure la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos a través de un sistema de información para el área de TI de Electro Sur Este S.A.A.
- ✓ Diseñar e implementar una base de datos exclusiva para el área de TI, orientada al procesamiento analítico de bases de datos.
- ✓ Establecer paneles de control acorde a las necesidades de la organización, a partir de la base de datos orientada al procesamiento analítico, que permita analizar la información de los procesos de atención a Incidentes del área de TI.

Objetivos de la entrevista y el flujo (centramos en los requerimientos del negocio, hablar sobre lo que vamos a hacer, que quiere el área de TI que se haga y por qué)

Presentar el equipo de la entrevista y sus funciones y confirmar el tiempo disponible

B. RESPONSABILIDADES

Describir su organización y su relación con el resto de áreas de la Empresa

La división de Tecnología de Información y Comunicaciones, es la encargada de gestionar todos los servicios TIC de Electro Sur Este S.A.A.

Es parte de la Gerencia de Planeamiento y Evaluación de Gestión.

¿Cuáles son las principales responsabilidades?

Las principales responsabilidades son:

- Garantizar la disponibilidad, confidencialidad e integridad de la base de datos empresarial.
- Garantizar la disponibilidad del sistema de información empresarial.
- Garantizar la disponibilidad de los servicios de infraestructura requeridos por los procesos de la organización.



C. OBJETIVOS, RESULTADOS DEL NEGOCIO Y OTRAS CUESTIONES

¿Cuáles son los objetivos de la organización?

El objetivo de Electro Sur Este S.A.A. es generar valor.

El valor se traduce en valor económico para sus accionistas y valor en la satisfacción de las necesidades de energía de sus clientes y de las áreas de influencia.

¿Qué están tratando de lograr?

Queremos ser una empresa que se gestione eficientemente, con estándares de calidad y que sea competitiva en el mercado en el que se desenvuelve.

¿Cuáles son sus objetivos de negocio principales?

A nivel empresa son:

- Lograr una mayor rentabilidad.
- Cumplir con Indicadores de Gestión establecidos, que consideran indicadores de calidad en la operación del sistema eléctrico y eficiencia operativa y administrativa.

Los objetivos TIC son:

- Tener una disponibilidad mensual de los servicios superior a 99.5%.

¿Cómo sabe que se está realizando bien?

Para los objetivos de empresa, existen evaluaciones trimestrales internas y una evaluación anual por parte del accionista.

Para los objetivos TIC, existen evaluaciones trimestrales.

¿Cuáles son sus métricas de éxito o resultado?

Los KPIs del área TIC son:

- Ratio de resolución de incidentes.
- Ratio de atención de incidentes en segundo nivel.
- Promedio de Fiabilidad de los servicios

¿Con que frecuencia monitorea los factores clave de éxito?

Se monitorean trimestralmente.



¿Cuáles son las cuestiones clave del negocio que enfrenta hoy?

Son:

- Desarrollar proyectos TIC para implementar requerimientos del negocio.
- Dar soporte a la operación de los servicios TIC existentes.

¿Qué le impide cumplir con sus objetivos del negocio?

Son:

- Falta de madurez de los procesos de desarrollo: del negocio y de TIC.
- Falta de validación (prueba) de los servicios entregados.
- Falta de recursos para dar soporte oportuno.

¿Cuál es el impacto en la organización?

En general, actualmente se brindan los servicios TIC cumpliendo las tolerancias definidas para las métricas TIC.

El impacto de la falla de algún servicio TIC en la organización va a depender de la criticidad e impacto de cada servicio. Para ello se han desarrollado Planes de Contingencia.

En los servicios críticos, el impacto es alto, debido a que puede paralizar la operación de los procesos de la empresa.

¿Cómo identifica los problemas, excepciones, o temas que preocupan?

Existen procedimientos de monitoreo y control de los servicios TIC, los cuales generan alertas.

Describe sus dimensiones del negocio claves como Analista, Estado de Atención, Empresa, Servicio, Tipo de Calificación, Modulo, Sistema

El Centro de Servicio, realiza la atención de incidentes de operación del sistema de información. El procedimiento desarrollado para su operación se basa en ITIL

¿Con que frecuencia estas categorizaciones cambian?

Las categorizaciones no cambian, en caso se incremente algún servicio nuevo se alinea al procedimiento establecido.

El escalamiento puede darse interna o externamente (al proveedor) cuando así se haya implementado el servicio.

¿Qué debería pasar con el análisis del negocio después del cambio?

Se define el procedimiento a tomar para atender y escalar los incidentes del servicio.



D. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

¿Qué tipo de análisis en tiempo real realiza?

Los servicios que se monitorean en tiempo real son:

- Enlaces de Comunicación con sedes.
- Operación de la base de datos.
- Servicio de Internet.
- Operación del correo electrónico.

¿Qué información es utilizada o requerida?

Se utilizan aplicaciones de software y procesos automatizados que interactúan con cada servicio monitoreado.

¿Cómo obtiene esa información actualmente?

Se han definido procesos (Jobs) que se ejecutan automáticamente.

¿Qué hace con la información una vez obtenida?

Se procede según se haya definido en el procedimiento que corresponda.

¿Qué análisis le gustaría llevar a cabo?

Es necesario identificar las causas de los problemas, e implementar soluciones que nos permitan anticipar fallas (análisis predictivo).

Este tipo de análisis ya lo tenemos en el hardware de servidores, por soluciones dadas por el proveedor.

¿Existe alguna mejora potencial para los métodos actuales?

La operación actual, depende en gran medida de los conocimientos del personal a cargo. Debemos de madurar el proceso para generar la configuración suficiente que permita su desarrollo por cualquier persona con capacitación básica.

¿Qué reportes usa actualmente?

Se utilizan las alertas dadas por el software de control implementado.

¿Qué data es importante en los reportes?

La data básica que debe tener es:

- Origen de la falla (IP)
- Descripción de la falla.



¿Cómo utiliza la información?

Se revisan los errores y advertencias, para dar solución y corregirlos.

Si el reporte fuera dinámico, ¿Cómo lo cambiaría o que le haría Ud. ¿Para ser diferente?

Necesitamos un tablero de control que muestre la totalidad de servicios TIC.

¿Qué cantidad de información histórica es requerida?

Va a depender del servicio. Puede variar desde una hora, un mes, hasta un año.

¿Qué capacidad analítica le gustaría tener?

Dependerá del servicio.

¿Existen cuellos de botella para obtener la información?

Si, en los casos que la herramienta implementada no la brinde, hay que realizar un resumen manual.

¿Qué oportunidades existen para mejorar dramáticamente su negocio basado en mejora de acceso a información?

Es necesario automatizar hasta donde sea posible la recolección y generación de informes de los servicios.

¿Es de utilidad la solución de inteligencia de negocios implementada en el área?

Si, nos va a permitir realizar un análisis del origen y naturaleza de los incidentes atendidos por el Centro del Servicio.

Ing. Luis Antonio Manya Aqqehua
Jefe División Tecnología de
Información y Comunicación
Electro Sur Este S.A.A.

Ing. Luis Antonio Manya Aqqehua



Anexo 3

Manual de usuario

A continuación, se puede visualizar la interfaz principal con la cual interactúa el usuario directo, seguidamente se describirán los pasos que debe seguir el usuario para llevar a cabo la creación de cubos dimensionales y posteriormente la generación de reportes.

- Paso 1: Determinación del requerimiento.

En esta etapa el usuario procede a realizar la determinación del requerimiento que se desea plasmar en la creación de cubos dimensionales.

En el siguiente ejemplo se puede apreciar la selección de incidentes por servicio clasificados por derivados y escalados.

- Paso 2: Measure (medidas)

En la parte lateral izquierda del tablero se puede apreciar la lista de medidas que provee la base de datos dimensional en relación a todo el proceso de atención a incidentes, el usuario debe proceder a seleccionar las medidas que requiere para realizar el análisis correspondiente y arrastrarlas en las filas, columnas y espacio de medidas desplegadas en la parte media del tablero denominada diseño (Layout), permitiendo de esa manera autogenerar el cubo OLAP.

NombreServicio	Derivado	Escalado
Control de Accesos Usuario SIELSE	1.670	4
Correo Electrónico y Accesos a Red	1.228	11
Gestion de Base de Datos	13	2
SIELSE Administrativo	2.848	227
SIELSE Comercial	9.754	628
SIELSE Operaciones	273	45
Software (Office,pdf, ... otros)	837	1
Soporte Técnico (Impresoras, Pcs,....)	2.947	12
Telefonia	64	0
Grand Total	19.634	930
Grand Total for All NombreServicio	19.634	930

Gráfico 101 Interfaz de usuario

- Paso 3: Exportación

Una vez habiendo realizado el cubo dimensional en base a las medidas establecidas se procede a exportar el diseño a un formato físico para una posterior impresión, haciendo uso de la pestaña de exportación en la parte superior derecha.



En el siguiente grafico se puede visualizar un diseño de reporte en la modalidad de PDF generado por la interfaz principal de usuario, ver Gráfico 102.

NombreAnalista	Mes					
	1	2	3	4	5	6
Richie Ray Cruz Salazar	2.183	1.673	1.231	971	1.243	1.086
Dante Pareja Serrano	1.240	1.013	697	691	850	758
Rene Pinto Cconislla	1.212	988	609	573	909	676
Arturo Jordan Rojas	1.256	1.042	749	654	574	502
Christian Chevarria	687	515	300	247	274	229
Herbert Montañez	362	153	373	147	55	206
Mario Fernando Góngora Quintanilla	39	104	208	169	248	238
Alexis Garcia	12	99	292	207	177	186
Boris Calluari	190	104	272	134	163	175
Jorge Peña	20	32	169	227	243	173
Emerson Chaparro	118	67	103	85	136	114
Johan Cortez	68	1	2	-	12	6
Jorge Cuenca	33	65	124	55	90	92

Gráfico 102 Diseño de reporte