

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



**IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE BUSINESS
INTELLIGENCE COMO APOYO A LA TOMA DE DECISIONES EN
EL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE SERVICIOS DE
CLIENTES DE LA EMPRESA CLARO EN EL ÁREA DE
INSTALACIÓN & MANTENIMIENTO HFC CHICLAYO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

ALBERTO MARTIN SALAZAR MONTALVAN

ASESOR

Mg. GREGORIO MANUEL LEON TENORIO

Chiclayo, 2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por la bendición de haber cumplido mi objetivo y a mi familia.

Mia mi hija, joya fundamental en el desarrollo de este logro.

Yorsa mi esposa, por su apoyo inquebrantable para el cumplimiento de mis sueños.

Mis padres Beto y Clara y mi hermana Clarita, siendo su guía fundamental para mi desarrollo como persona y profesional.

Mis abuelos José y Segundo, porque alcanzar su expertis técnico fue mi mayor motivación para la obtención de mis metas académicas.

Y mis abuelas Rosa y Juana, por el cariño abrigador que siempre me brindaron.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Ing. Gregorio León por su notable labor en la guía para la elaboración de esta investigación

Agradezco también al Ing. Jaime Malca por su confianza y amistad para conmigo haciendo posible la realización de la tesis.

Y a los amigos del Área de I&M HFC – Chiclayo. Jhony, Carlos, Eduardo, Marco y Richard; quienes brindaron su apoyo y consejo para el desarrollo del proyecto.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABLAS.....	12
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
I. INTRODUCCIÓN	16
II. MARCO TEORICO.....	23
2.1 Antecedentes del Problema	23
2.1.1 Locales	23
2.1.2 Nacionales	24
2.1.3 Internacionales.....	25
2.2 Bases Teórico - Científicas.....	26
2.2.1 Toma de Decisiones (TDD)	26
2.2.2 Inteligencia de Negocios o Business Intelligence.....	30
2.2.3 Metodologías para la Construcción de un Datawarehouse	38
2.3 Herramientas para el Desarrollo del ETL.....	46
2.3.1 Herramientas Business Intelligence IBM.....	46
2.3.2 Herramientas Business Intelligence Pentaho.....	48
2.3.3 SAP Business Objects.....	51
2.3.4 Herramientas Business Intelligence Microsoft.....	52
2.3.5 Herramientas Business Intelligence Oracle.....	54
2.3.6 Microstrategy Intelligence	56
2.3.7 Jaspersoft Bi Suite	57
2.3.8 QlikTech QlikView.....	60
2.4 Definición de Términos Básicos.....	68
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	69
3.1 Hipótesis.....	69
3.2 Variables y Operacionalización	69
3.3 Diseño Metodológico	71
3.4 Tipo de Estudio y Diseño de Contrastación de Hipótesis.....	71

3.5 Población, Muestra de Estudio y Muestreo	72
3.6 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	72
3.6.1 Plan de Procesamiento para Análisis de Datos.	73
IV. RESULTADOS	73
4.1 Fase 1: Planeación del Proyecto.....	73
4.2 Fase 2: Definición de Requerimientos de Negocio	84
4.3 Fase 3: Diseño de la Arquitectura Técnica	89
4.3.1 Back Room.....	89
4.3.2 Staging area.....	91
4.3.3 Front Room.....	91
4.4 Fase 4: Selección del Producto e Instalación	93
4.5 Fase 5: Modelo Dimensional	97
4.5.1 Dimensiones.....	98
4.5.2 Tabla de hechos.....	100
4.6 Fase 6: Diseño Físico de la Base de Datos	118
4.7 Fase 7: Diseño de Presentación de Datos – Implementación y Desarrollo de Procesos ETL	128
4.8 Fase 8: Especificación de la Aplicación.....	133
4.9 Fase 9: Desarrollo de la Aplicación.....	136
4.10 Fase 10: Implementación	142
V. DISCUSIÓN.....	144
VI. CONCLUSIONES.....	166
VII. PROPUESTAS	173
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	173

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Tipos de Decisiones y tipo de sistemas [2]	27
Figura 2 Niveles de la Organización [5].....	31
Figura 3 Ciclo de Inteligencia de Negocios [5].....	32
Figura 4 Arquitectura de una Solución de Inteligencia de Negocios [9].....	34
Figura 5 Almacén de Datos [9]	36
Figura 6 Business Dimensional Lifecycle (BDL) de Ralph Kimball [31]	39
Figura 7 Metodología Hefesto [5]	42
Figura 8 Metodología DW de Inmon [30].....	44
Figura 9 Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo de DW y DM [14]	45
Figura 12 IBM Cognos Enterprise – Business Intelligence [32].....	48
Figura 13: Pentaho Open Business Intelligence [10]	50
Figura 15 SAP Business Objects [12]	52
Figura 16 SQL Server Integración [8].....	54
Figura 17 Oracle Warehouse Builder [33]	56
Figura 18 Microstrategy Intelligence [28].....	57
Figura 19 Microstrategy Intelligence [28].....	60
Figura 20 QlikTech QlikView [29]	61
Figura 21 Comparación de Herramientas BI [13]	62
Figura 22 Encuesta de Satisfacción de usuarios BI por GARTNER [14].....	62
Figura 23 Líderes del Mercado BI según Deming [6].....	67
Figura 24 Imagen del local del Proyecto [15]	78
Figura 25 Imagen de Servidor ERM 1000 y Racks del Hub Chiclayo [15].....	78
Figura 26 Organigrama de América Móvil Perú [34]	82
Figura 27 Organigrama de Áreas con relación Directa al Proyecto de Investigación [34]	83

Figura 28 Atención de Mantenimiento Clientes – In House [34].....	83
Figura 29 Aplicación Tamesso [34]	85
Figura 30 Software de Bussines Intelligence Pentaho [10].....	86
Figura 31 BD transaccional SGA_Resumen [34].....	86
Figura 32 BD dimensional SGA_Dimensional [34]	87
Figura 33 JOB Dimensiones [15].....	87
Figura 34 Interfaz de Menú de aplicación BI [15]	88
Figura 35 Arquitectura técnica Back Room [15]	89
Figura 36 Sistema de Gestión Administrativa [34]	90
Figura 37 BD Operadores_Gestion y SGA Resumen [34].....	90
Figura 38 Diseño de Arquitectura Front Room [15]	91
Figura 39 Infraestructura del Proyecto [15]	92
Figura 40 Descarga de Aplicación BI Data Integration [10].....	97
Figura 41 Ejecución Aplicación BI Data Integration [10]	97
Figura 42 Dimensión Tiempo [15].....	105
Figura 43 Dimensión Incidencia [15].....	106
Figura 44 Dimensión Solución [15]	107
Figura 45 Dimensión Contrata [15].....	108
Figura 46 Dimensión Plano [15]	109
Figura 47 Dimensión Distrito [15]	110
Figura 48 Dimensión Mano de Obra [15]	111
Figura 49 Hechos Productividad [15].....	112
Figura 50 Hechos Reincidencias [15].....	113
Figura 51 Tabla Hechos Reincidencias [15]	113
Figura 52 Hechos Dilación [15]	114
Figura 53 Hechos Dilación [15]	115

Figura 54 Hechos Planos [15]	116
Figura 55 Hechos Costo [15].....	117
Figura 56 Diseño Lógico Tabla de Hechos Reincidencias [15]	123
Figura 57 Diseño Lógico Tabla de Hechos Productividad [15]	124
Figura 58 Diseño Lógico Tabla de Hechos Dilación [15].....	125
Figura 59 Diseño Lógico Tabla de Hechos Distrito [15]	126
Figura 60 Diseño Lógico Tabla de Hechos Plano [15]	127
Figura 61 Diseño Lógico Tabla de Hechos Costo [15]	128
Figura 62 Reporte de Productividad [35]	133
Figura 63 Reporte de Reincidencia [35].....	134
Figura 64 Reporte de Dilación [35].....	134
Figura 65 Reporte de Atención por Distritos [35].....	135
Figura 66 Reporte de Soluciones por Plano [35].....	135
Figura 67 Reporte de Costos Por Contrata [35]	136
Figura 68 Desarrollo de Requerimiento Reporte Productividad [15]	137
Figura 69 Desarrollo de Requerimiento Reporte Reincidencias [15]	138
Figura 70 Desarrollo de Requerimiento Reporte Dilación [15]	139
Figura 71 Desarrollo de Requerimiento Reporte Atención por Distrito [15].....	140
Figura 72 Desarrollo de Requerimiento Reporte Soluciones por Planos [15]	141
Figura 73 Desarrollo de Requerimiento Reporte Costos por Contrata [15]	142
Figura 74 Implementación del BI – Login en Intranet de Claro [35].....	142
Figura 75 Implementación del BI – Pagina de Reportes en Intranet de Claro [35]	143
Figura 76 Implementación del BI – Reporte (Power BI) en Intranet de Claro [35].....	143
Figura 77 Dimensión Tiempo [15]	144
Figura 78 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Tiempo [15]	144
Figura 79 Dimensión SOT [15].....	145

Figura 80 Datamart SGA Dimensional - Dimensión SOT [15]	145
Figura 81 Dimensión Cliente [15]	145
Figura 82 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Cliente [15]	146
Figura 83 Dimensión Solución [15]	146
Figura 84 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Solución [15].....	146
Figura 85 Dimensión Contrata [15].....	147
Figura 86 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Contrata [15].....	147
Figura 87 Dimensión Incidencia [15].....	147
Figura 88 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Incidencia [15]	148
Figura 89 Dimensión Mano de Obra [15]	148
Figura 90 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Mano de Obra [15].....	148
Figura 91 Dimensión Materiales [15].....	149
Figura 92 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Materiales [15].....	149
Figura 93 Dimensión Plano [15]	149
Figura 94 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Plano [15].....	150
Figura 95 Dimensión Distrito [15]	150
Figura 96 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Distrito [15].....	150
Figura 97 Tabla de Hechos Productividad [15].....	151
Figura 98 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Productividad [15].....	151
Figura 99 Reporte de Productividad [35]	152
Figura 100 Tabla de Hechos Reincidencias [15].....	152
Figura 101 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Reincidencias [15].....	153
Figura 102 Reporte de Reincidencias [35]	153
Figura 103 Tabla de Hechos Dilacion [15]	154
Figura 104 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Dilación[15].....	154
Figura 105 Reporte de Dilación [35].....	155

Figura 106 Tabla de Hechos Distrito [15]	155
Figura 107 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Distrito [15]	156
Figura 108 Reporte de Atención por Distritos [35]	156
Figura 109 Tabla de Hechos Plano [15]	157
Figura 110 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Plano [15]	157
Figura 111 Reporte de Soluciones por Plano [15].....	158
Figura 112 Tabla de Hechos Costo [15].....	158
Figura 113 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Costos [15].....	159
Figura 114 Reporte de Costos Por Contrata [35]	159
Figura 115 Interfaz de Menú de aplicación BI [35]	160
Figura 116 Reporte de Productividad [35]	160
Figura 117 Reporte de Productividad – Disponibilidad de Información Histórica [35]	160
Figura 118 Reporte de Reincidencia [35].....	161
Figura 119 Reporte de Reincidencias – Disponibilidad de Información Histórica [35]	161
Figura 120 Reporte de Dilación [35].....	161
Figura 121 Reporte de Dilación – Disponibilidad de Información Histórica [35].....	162
Figura 122 Reporte de Atención por Distritos [35].....	162
Figura 123 Reporte de Distritos – Disponibilidad de Información Histórica [35].....	163
Figura 124 Reporte de Soluciones por Plano [35].....	163
Figura 125 Reporte Soluciones por Plano – Disponibilidad de Información Histórica [35]	164
Figura 126 Reporte de Costos Por Contrata [35]	164
Figura 127 Reporte Costos por Contrata – Disponibilidad de Información Histórica [35]	165
Figura 128 Diagrama de planificación y programación de tareas. [15]	166
Figura 129 Presentación requerimientos de Negocios. [15].....	167

Figura 130 Diseño de Back Room y Front Room. [15]	167
Figura 131 Selección de herramienta Pentaho con la revisión de tablas comparativas. [15]	167
Figura 132 Star Net del Modelado Dimensional. [15]	168
Figura 133 Diseño Lógico de la base de datos Dimensional originado del diseño físico. [15]	168
Figura 134 Carga de las Dimensiones. [15]	169
Figura 135 Carga de Tablas de Hechos. [15]	169
Figura 136 Detalle del Proceso ETL para la obtención del Datamart. [15]	169
Figura 137 Desarrollo de la aplicación completa Back Room y Front Room.....	170
Figura 138 Portal aplicaciones de intranet de Claro bajo las normas de visualización. [34]	171
Figura 139 Interfaz de solución BI bajo las normas de visualización requeridos por la empresa. [35]	171
Figura 140 Evolución histórica de los indicadores de gestión de calidad. [35]	172
Figura 141 Detalle de reducción de tiempo en que el TCC cambiara de funciones para la realización del reporte. [15].....	172

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Comparación de métodos de toma de decisiones [2]	28
Tabla 2 Etapas, Necesidades y Sistemas para la Toma decisiones [2].....	29
Tabla 3 Componentes de Solución [32]	47
Tabla 4 Descripción de Herramienta BI [32]	47
Tabla 5 Componentes de Solución [10]	49
Tabla 6 Descripción de Herramienta BI [10]	49
Tabla 7 Descripción de Herramienta BI [12]	51
Tabla 8 Descripción de Herramienta BI [8]	53
Tabla 9 Descripción de Herramienta BI [33]	55
Tabla 10 Herramienta IBM Cognos Sw Enterprise - Business Intelligence [28].....	56
Tabla 11 Herramienta Jaspersoft BI Suite – BBDD [11]	58
Tabla 12 Herramienta Jaspersoft BI Suite – Informes [11].....	59
Tabla 13 Herramienta QlikTech QlikView [29].....	60
Tabla 14 Costo del Proyecto [15].....	79
Tabla 15 Requerimientos del analista y desarrollador [15].....	88
Tabla 16 Herramientas de Pentaho Bussines Analytics [10].....	93
Tabla 17 Comparativa de Pentaho con otras herramientas BI [13].....	95
Tabla 18 Comparativa sobre la factibilidad de implementación [13]	96
Tabla 19 Dimensiones de Aplicación BI IyM Residencial [15].....	98
Tabla 20 Dimensiones de Aplicación BI IyM Residencial [15].....	99
Tabla 21 Hechos de Aplicación BI IyM Residencial [15]	100
Tabla 22 Descripción de las Dimensiones Reportes de Ranking Calidad Contratistas [15]	104
Tabla 23 Descripción de las Dimensiones Reportes Propuestos [15]	104
Tabla 24 Atributos de la dimensión Tiempo [15].....	105
Tabla 25 Atributos de la dimensión Incidencia [15]	106

Tabla 26 Atributos de la Dimensión Solución [15].....	107
Tabla 27 Atributos de la Dimensión Contrata [15]	108
Tabla 28 Atributos de la Dimensión Plano [15].....	109
Tabla 29 Atributos de la Dimensión Distrito [15].....	110
Tabla 30 Atributos de la Dimensión Mano de Obra [15]	111
Tabla 31 Hechos Productividad [15].....	112
Tabla 32 Hechos Dilación [15].....	114
Tabla 33 Hechos Distrito [15]	115
Tabla 34 Hechos Planos [15].....	116
Tabla 35 Hechos Costo [15]	117
Tabla 36 Diseño Físico de la Dimensión Tiempo [15].....	118
Tabla 37 Diseño Físico de la Dimensión Incidencia [15]	118
Tabla 38 Diseño Físico de la Dimensión Contrata [15]	119
Tabla 39 Diseño Físico de la Dimensión Solución [15].....	119
Tabla 40 Diseño Físico de la Tabla Productividad [15]	120
Tabla 41 Diseño Físico de la Tabla Reincidencia [15].....	120
Tabla 42 Diseño Físico de la Tabla Dilación [15].....	121
Tabla 43 Diseño Físico de la Tabla Distrito [15]	121
Tabla 44 Diseño Físico de la Tabla Plano [15]	122
Tabla 45 Diseño Físico de la Tabla Costo [15]	122
Tabla 46 Medición de Tiempo de cambio de funciones a TCC [15]	165

RESUMEN

El proyecto propone la implementación de una solución utilizando tecnología de Inteligencia de Negocios brindaremos al área de Instalación & Mantenimiento HFC de Claro una solución a sus necesidades de mejora en la dilación de los reportes de indicadores de gestión requeridos por la Jefatura, como apoyo a la toma de decisiones respecto al proceso de mantenimiento de servicios de los clientes, que en la actualidad por el tipo de procesamiento de la información se establecen estrategias con resultados imprecisos y distante del cumplimiento de los objetivos gerenciales.

El proyecto permite a la empresa reducir costos de horas/hombre por la elaboración de reportes gerenciales y a su vez agrega tecnologías open source para mejorar la flexibilidad de sus recursos informáticos. La investigación desarrolla un datamart haciendo uso de las herramientas Pentaho con los atributos de reporte de Power BI y bajo la metodología de Business Dimensional Lifecycle (BDL) de Ralph Kimball, la cual seleccionamos por su estructura haciendo posible el crecimiento continuo de la solución posterior al proyecto.

La solución contribuyo en mejorar el soporte al proceso de toma de decisiones en la jefatura de Instalación & Mantenimiento HFC de Claro, a través de la facilidad en el acceso de la información actual y de evolución histórica, precisando el menor tiempo posible; cumpliendo su objetivo general, habiendo concluido cada uno de nuestros objetivos específicos en el desarrollo del datamart, la creación de reporte, como muestra de evolución histórica y la reducción de tiempos para minimizando costos adicionales por horas extras en la supervisión de campo del área en mención esto fue posible al implementar nuestra solución bajo las herramientas seleccionadas en nuestro estudio.

Palabras claves: Datamart, Business Intelligence, Claro, Instalación & Mantenimiento HFC, Business Dimensional lifecycle, Indicadores de gestión, Mantenimiento de servicios.

ABSTRACT

The project proposes the implementation of a solution using Business Intelligence technology. We will provide Claro's HFC Installation & Maintenance area with a solution to their needs for improvement in the delay time of the quality indicators reports required by management, as support to the decisions regarding the maintenance process of the clients' services, which at present due to the type of processing of the information, strategies are established with imprecise results and distant from the fulfillment of management objectives.

The project allows the company to reduce costs of man-hours for the elaboration of management reports and at the same time adds open source technologies to improve the flexibility of its computing resources. The research develops a datamart using the Pentaho tools with the reporting attributes of Power BI and under the Business Dimensional Lifecycle (BDL) methodology of Ralph Kimball, which we select for its structure, making possible the continuous growth of the solution after the project.

The solution contributed in improving the support to the process of decisions in the management of Installation & Maintenance HFC of Claro, through the facility in the access of the current information and of historical evolution, needing the smaller possible time; fulfilling its general objective, having concluded each of our specific objectives in the development of the datamart, the creation of a report, as a sample of historical evolution and the reduction of time to minimize additional costs for overtime in field supervision of the area. Possible when implementing our solution under the tools selected in our study.

Keywords: Datamart, Business Intelligence, Claro, HFC Installation & Maintenance, Business Dimensional lifecycle, Management indicators, Maintenance of services.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú se aprecia un retraso en la disponibilidad de tecnologías para el uso de banda ancha, con respecto a nuestros similares de Chile y otras Naciones de América Latina [1].

La provisión de banda ancha requiere de la adopción de tecnologías del xDSL para la red de telefonía Fija y de Cable Módem para la red coaxial. Actualmente, en el Perú, el proceso de adaptación ha alcanzado el 65% de la red de telefonía y el 26% de la red de cable coaxial. En contraste, en Chile el nivel de adaptación se encuentra en 80% y 65%, respectivamente.

Se hace necesario destacar la importancia de la regulación de los servicios ofrecidos ya que en el caso de la telefonía fija es considerada por el estado más importante que el servicio cable hasta la aparición de internet siendo este considerado complementario pero no es reconocida con la importancia que mantiene la telefonía.

La regulación de telefonía fija y la regulación de la televisión de paga recorrieron vías opuestas. EEUU y en la mayoría de países, la política regulatoria de la telefonía fija adquirió un nivel de política de estado mediante el llamado acceso o servicio universal. En cambio, en el caso del servicio de televisión de cable, la regulación ha sido política a nivel municipal, centrada en el otorgamiento de licencias y sin obligaciones de interconexión [1]

El despliegue de ambas redes ha obedecido a diferentes diseños de política, en el caso de la red de telefonía fija ha influido en el factor social; y en el caso de la red de cable coaxial ha predominado el factor mercado. [1]

También debe ser de consideración el proceso de mantenimiento de las redes HFC que permite la operatividad continua en los servicios que brindan este tipo de red.

Si se comparan las necesidades de gestión de las redes HFC con las de las redes de datos convencionales, destaca la inadecuación de las soluciones de gestión habituales para las redes HFC. Los datos que puede proporcionar el propio sistema de cable módem de la red

HFC en uso constituyen una manera sencilla, cómoda y directa de monitorizar el estado y comportamiento de una red HFC. [36]

En la red HFC de Claro se brindan servicios telefonía, internet y cable comercializados en paquetes de servicio bajo el nombre de Claro Hogar y Claro Empresas (Pymes), manteniendo la continuidad de sus procesos desde la anterior Telmex Perú SA, quien implemento esta tecnología para los servicios digitales.

América Móvil Perú SAC ha logrado un crecimiento continuo y eficaz mediante la instalación de nuevos clientes logrando así 22400 Clientes (información hasta junio 2018), pero en un proceso de mejora a la atención al cliente en el año 2011 implementaron el módulo de HFC-Mantenimiento para registrar datos sobre los trabajos por fallas del servicio ya que con el incremento de clientes hubo también incremento en este tipo de trabajos generando reinversión de costo de instalación por cliente reportado.

En Enero del 2014 la Gerencia de Instalaciones y Mantenimiento HFC determinó nuevos lineamientos con miras a disminuir el costo de Mantenimiento y mejorar la atención al cliente en el factor técnico operativo. En el ejercicio de seguimiento y control de los nuevos objetivos surgieron problemas con la información requerida para la toma decisiones.

El área de Instalación y Mantenimiento HFC debe controlar el tiempo de atención de Mantenimientos en el primer día de generado con una efectividad del 85%; teniendo un promedio de ingreso de 55 incidencias diarias para la atención de 8 casos por cuadrilla de técnicos estando siempre en promedio del 80% de lo solicitado dejando 5 incidencias diarias a ser atendidas al día siguiente de su registro. También por control de tiempos de atención se debe atender los mantenimientos derivados a planta externa dentro del primer día de su derivación siendo el tiempo promedio actual de 2 días de dilación. Esto sustentado en el artículo 76° del Texto único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones, indican la solución de los casos de corte y deterioro de la calidad de servicio debe ser resuelto en un plazo máximo de 6 días calendario, de lo contrario el usuario del servicio podrá presentar un reclamo solicitando reajuste del pago correspondiente al periodo de fechas donde se suscitó el problema o también elevar el caso a Osiptel estableciendo un

proceso bajo la denominación de TRASU de tener una resolución favorable se puede multar hasta con 51 UIT a la empresa.

Con las políticas de control dadas se observa los siguientes casos de problema:

En la atención de mantenimientos se observa que el acumulado de casos no atendidos en el primer día afecta el porcentaje de capacidad de las cuadrillas que debiendo ser de 1620 casos solucionados en el mes tiene un promedio actual de 1500 casos; teniendo una capacidad de utilización del 70%.

El área Instalación y Mantenimiento HFC debe controlar de manera mensual que el porcentaje del total de mantenimiento generados no exceda el 3% del total de clientes activos siendo 22400; calculado en consideración de los ingresos el presupuesto mensual destinado a mantenimiento de clientes actualmente es de S/.332,100.00 teniendo un excedente promedio del 3.7% elevando el presupuesto mensual a S/.454,977.00.

El área de Instalación y Mantenimiento HFC requiere el control de operatividad de los planos activos mediante incremento de los mantenimientos derivados a planta externa, teniendo un incremento mensual promedio de 1.7% por plano activo debiendo ajustarse al 0.7% considerando la fecha de activación del plano.

El área de Instalación y Mantenimiento HFC debe controlar la eficiencia del respaldo de la energía eléctrica para la operación de los planos HFC determinando los planos con mayor afectación de corte de fluido eléctrico comercial teniendo en cuenta los Planos (zonas) con mayor índice de corte del fluido eléctrico con el incremento promedio mensual de 0.2% de cortes en el fluido eléctrico. Con un promedio de 95 cortes por año.

El área de Instalación y Mantenimiento HFC tiene como objetivo velar por la imagen del área frente al cliente requiriendo un 95% de la aceptación del cliente como “Buena Imagen del Técnico” basado en protocolo de Atención al Cliente HFC siendo el promedio mensual de 60% de aceptación en casos de mantenimiento al cliente. Casos encuestados 10800 en el año 2017

El área de Instalación y Mantenimiento HFC controla el cambio por avería de equipos de cliente HFC (cable módem; decodificadores, Emtas y teléfonos) teniendo un promedio calculado de 3% del requerimiento mensual el cual es 4000 equipos; actualmente se cambia promedio de 704 equipos mensuales quintuplicando la cantidad stock destinada para mantenimiento.

El área de Instalación y Mantenimiento HFC controla el pago por mano de obra de la cuadrilla de planta externa; teniendo como margen el 30% del presupuesto mensual de mantenimiento, actualmente el costo por mano de obra excede en 34% lo destinado teniendo un costo promedio de S/16,418.00.

El área de Instalación y Mantenimiento HFC controla los trabajos de supervisión teniendo como capacidad el 13% de los mantenimientos registrados debiendo realizar 200 actividades mensuales de supervisión; actualmente se tiene el índice promedio mensual de 85% de la capacidad de los trabajos de supervisión; teniendo así un incremento en los costos de horas/hombre para cumplir con el objetivo.

Con el lineamiento se observa los siguientes casos de problema en el análisis de información:

Los usuarios responsables de los reportes en el área de Instalación y Mantenimiento HFC son 5 personas de manera alterna y/o paralela que recopilan información del sistema transaccional SGA Operaciones – sub. Sistema técnico, para realización de 6 reportes (Reporte Gerencial, Reporte de Altas – para la Sub Dirección, Producción Residencial, Resultados de la Producción Residencial, Indicadores de Gestión, KPI's)

El sistema SGA brinda reporte de datos los cuales son exportados a hojas de cálculo para su análisis, disminuyendo la confiabilidad al completar registros que por permisos son exportados en blanco.

La realización de reportes de gestión (Producción Residencial, Resultados de la Producción Residencial, Indicadores de Gestión y KPI's), depende del termino de los reportes de control (Reporte Gerencial y Reporte de Altas – para la sub Dirección)

Los reportes de control son solicitados en modo de avance hasta una fecha determinada por la jefatura y de manera completa todos los fines de mes, teniendo un promedio de entrega de 3 días laborales después de la fecha de solicitud aumentando la demora si la fecha de solicitud es sábado o domingo; donde el Jefe del área analiza los datos y eleva los reportes con los casos más resaltantes, el análisis de todos los reportes realizado por la jefatura, con un promedio de dilación de un día laboral por arreglos en tablas o verificación de datos.

El proceso recopilación se inicia con la consolidación de datos por 2 personas para instalaciones y mantenimientos (etapa con mayor dilación), al finalizar el consolidado de instalaciones el responsable del reporte de altas verifica la información elaborando de

acuerdo a los requerimiento de la sub dirección(lo responsables de los consolidados continúan trabajando en la elaboración del reporte gerencial), al culminar sus partes compilan y terminan el reporte gerencial, donde el encargado de Indicadores de Gestión y KPI' verifica la información y elabora los reportes indicados, por su parte el encargado de Producción Residencial y Resultados de la Producción Residencial, elabora de la misma manera esos reportes, al terminar todo se recopila los reportes y verifican detalles de acabado de la presentación y es enviado a la Jefatura.

El no tener la información de manera oportuna hace que las decisiones en el control no tengan el efecto esperado en el resultado de corrección problema controles como el factor de utilización de cuadrilla asociado al tiempo de espera del cliente por servicio se denotan una capacidad mínima en la atención técnica pues se tiene tiempos de espera altos (mayor a 2 días) y capacidad al 70%.Tambien la demora en información no permite diseñar un plan de acción para atenuar las reincidencias de clientes hasta dentro de los 3 meses de atendido asociado al servicio afectado determina puede determinar el problema generar acciones como: Capacitación técnica, implementación de equipos con mejor calidad (según determine el caso), separación de la cuadrilla que no cumpla el protocolo de manera correcta (negligencia en la atención técnica), etc.

Con la alta dilación en la realización de los reportes se observa los siguientes problemas en el proceso de toma de decisiones

Lo tedioso de la realización del reporte aumenta el tiempo del proceso de toma decisiones sustentado en el tiempo de análisis de la información brindada al Jefe del área debiendo así extender el tiempo de evaluación de las posibles acciones.

El proceso de la toma decisiones por su alto tiempo de inicio afecta también el tiempo de ejecución de la decisión definido como el tiempo de la implementación de las acciones correctivas.

El problema anterior encapsula otro problema de falla en el proceso, el impacto de la decisión en el ciclo mensual donde fue tomada, ya que la demora anterior tiene por efecto resultados distintos en ciclo esperado.

También observamos que los resultados no son los esperados en el ciclo de operación, por falla de inicio teniendo efecto en la relación o imagen del área frente a otras áreas de la empresa relacionadas a la atención del cliente.

La demora en los resultados de la acción tomada, aumenta el riesgo de no ser adecuada u optima por no estar en el periodo real del ciclo operativo analizado, disminuyendo el nivel de satisfacción que tiene el decisor sobre proceso de toma de decisiones semiestructurada.

Con lo que nos hizo cuestionar:

¿Cómo mejorar el apoyo en el proceso de toma de decisiones en el mantenimiento de servicios de los clientes de la empresa Claro en el área de Instalaciones & Mantenimiento HFC Chiclayo?

Por tanto nosotros propusimos una solución para este problema observado a través de la implementación de una solución de Business Intelligence se mejora el apoyo en el proceso de toma de decisiones del área de Instalaciones & Mantenimiento HFC Chiclayo, mediante el control de los Indicadores de calidad.

En la tendremos como objetivo general el mejorar el apoyo al proceso de toma de decisiones en el mantenimiento de servicio de los clientes de la empresa Claro con el soporte de una solución de Business Intelligence, en el área de Instalaciones & Mantenimiento HFC Chiclayo.

Esto se determinó mediante el logro de objetivos específicos:

- Desarrollar un datamart mediante la extracción de datos del sistema transaccional SGA y su homogenización con el uso de la metodología Business Dimensional Lifecycle de Ralph Kimball, para el análisis de información en los indicadores de calidad en el proceso de mantenimiento de servicios Clientes.

- Crear reportes a través de la solución de BI que permitan la evaluación de los indicadores de Productividad, Reincidencia y Dilación requeridos por la jefatura del área de Instalación y Mantenimiento HFC Chiclayo.
- Crear el interfaz para mostrar los reportes generados bajo los requerimientos de visualización normados por la empresa América Móvil Perú SAC, mostrando el menú de reportes sobre la evolución de los indicadores solicitados.
- Minimizar las actividades administrativas fuera de las funciones en los técnicos de control de calidad HFC enfocados en supervisiones de campo, logrado con la automatización en la generación de reportes del proceso de estudio.

La presente investigación justifica de manera científica ya que busca aportar conocimientos científicos y servir de base para investigaciones posteriores debido a que permitirá plantear alternativas de solución a los problemas que presenta el área de Mantenimiento HFC de la América Móvil con el análisis de su información mediante la implementación de un Datamart como solución, lo cual permitirá a la Jefatura de Instalaciones & Mantenimiento HFC ejecutar estrategias pertinentes.

De manera tecnológica nuestro proyecto desarrolló una solución de Business Intelligence, mejorando el tiempo y calidad de análisis en los reportes requeridos para el apoyo a la toma de decisiones del proceso de Mantenimiento de servicio a los Clientes de la plataforma HFC utilizando la herramienta Pentaho con características free o software libre dándole bajo coste de implementación y por ser una de las herramientas consideradas líderes para el desarrollo de BI con mayor satisfacción de sus usuarios indicado por la empresa Deming, misma que estará ejecutando el análisis de los datos en el Sistema SGA de Claro utilizando la plataforma web.

El proyecto se justifica de manera económica por finalidad el reducir los costos de horas/hombre que se incurren por la generación de reportes gerenciales, dado que se lleva un aproximado de 3 días en la elaboración y el proceso de análisis, siendo el desarrollo automático el que reduciría el tiempo de realización de los mismos.

Así también en una visión social se justifica porque ayudara a mejorar el proceso de atención en campo, debido a que información de la atención de incidencias reportadas se

obtendrá en menor tiempo permitiendo el análisis de esta, reflejando los resultados en la mejora de la calidad en la atención de los clientes externos (Clientes de los servicios HFC).

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Problema

2.1.1 Locales

La investigación busca definir puntos de análisis para establecer estrategias de marketing y analizar el plan de negocios sobre información histórica de la empresa bajo un marco metodológico definido [16].

La tesis nos muestra que mediante el desarrollo de la metodología el BI muestra un resultado esperado con el cumplimiento to de los objetivos.

La tesis muestra el cumplimiento de los objetivos de la investigación en la mejora del tiempo de reportes e indicadores de la empresa “El Ofertón SAC” mejorando los procesos de compras manteniendo un stock continuo mejorando los indicadores en ventas [17].

La presente tesis se desarrolla sobre la necesidad de apoyar las decisiones y mejorar lo KPI utilizando la metodología del Ralf Kimball para el desarrollo del estudio.

La tesis propone la implementación de un sistema de soporte para la toma de decisiones con el objetivo de mejorar los procesos de comerciales del importador peruano mediante un marco metodológico que permite cumplir los requerimientos del negocio para brindar la información adecuada para los importadores [18].

La tesis mantiene la relación en el cumplimiento de los de los pasos metodológicos para el cumplimiento de los requerimientos en una presentación de reportes adecuado al cliente objetivo.

2.1.2 Nacionales

La tesis permite definir un modelo de inteligencia de negocios orientado a la tecnología Mobile para evidenciar los beneficios de la solución al permitir la toma de decisiones inteligentes manteniendo la competitividad de las pymes en su entorno de negocio bajo la tecnología BI de SAP [19].

La tesis nos permite observar que las aplicaciones BI solo requieren de datos históricos y no mide el tamaño de la empresa ya que es funcional para las empresas de diferente tamaño de producción.

La investigación presenta el estudio metodológico sobre la implementación de soluciones BI en empresas de cualquier rubro bajo el análisis de datos históricos que le permitirá el tomar decisiones más efectivas para el giro del negocio [20].

La tesis nos permite observar que las soluciones BI pueden aplicarse en empresas de cualquier rubro bajo el requisito de tener abundante data para el análisis del comportamiento del negocio.

La tesis estudia el uso de las soluciones BI en las empresas del sector bancario en el Perú donde se aprecia bajo uso por la complejidad de sus procesos para el área de proyectos por lo que en el estudio realiza la propuesta del uso de la tecnología SAAS para facilitar su uso a través de la Web el uso de las herramientas para el análisis dimensional y la ejecución del proceso ETL permitirá mostrar a la empresa los reportes con la información requerida sobre los factores críticos de éxito y el riesgo asociados a cada proyecto [21].

La tesis nos muestra que la mejor forma para facilitar la visualización y el uso del navegador Web bajo una tecnología que permita el uso de una manera sencilla en nuestro caso será Power BI.

La tesis presenta la justificación para el uso de las soluciones BI identificando las necesidades de la empresa definiendo esta como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten la recolección, depuración y transformación de datos de los sistemas transaccionales a la información estructurada que le permita a la dirección de la empresa mejorar el desempeño mediante decisiones con más rápidas y efectivas [22].

La tesis nos ayuda a sustentar o justificar el uso de la solución BI para nuestro estudio, brindando valor al desarrollo metodológico elegido.

La tesis tiene por objetivo principal un datamart para el área comercial con el fin de apoyar la toma de decisiones y generar el crecimiento de ventas en el mercado bajo los lineamientos estratégicos de la empresa Azaleia Perú evidenciando los puntos importantes. Como el manejo de diferentes sistemas que contienen la información del área, dependencia del área de sistemas para el para la consolidación de información requerida y la integridad en la información para la toma de decisiones [23].

La tesis nos muestra la que las soluciones BI mejoran la toma de decisiones alineadas a los objetivos de la empresa mejorando los indicadores del área donde se desarrolla.

2.1.3 Internacionales

La tesis remarca la importancia del uso de la herramienta BI para el desarrollo del análisis e implementación de la aplicación bajo una metodología estructurada con el fin de generar reportes prediseñados de acuerdo a la necesidad de la empresa OTECEL S.A. [24].

La tesis en mención muestra el resultado de mejora en el análisis de datos bajo el uso de la herramienta Pentaho mostrando su flexibilidad para el desarrollo de reportes prediseñados.

La implementación de inteligencia de negocios en el área de servicios hospitalarios en el hospital San José permitirá mostrar información en tiempo real que elevara la eficiencia de la gestión hospitalaria permitiendo a los gerentes tomar decisiones de forma rápida y efectiva con el fin de mejorar el proceso bajo el uso de la metodología S.A.F.E. [25].

La tesis muestra el uso de inteligencia de negocios para la de gestión administrativa, mostrando flexibilidad del método en todas las áreas empresariales con éxito.

La tesis analiza la implementación de un BI en las empresas del Grupo Startv bajo el análisis de los datos de operación registrados en su sistema Scordsoft utilizando el mediante el estudio multidimensional se apoyara un modelo pivot para la emisión de reportes que permitan el desarrollo de estrategias para maximizar su rentabilidad [26].

La tesis nos permite observar el desarrollo de BI para las empresas del rubro de telecomunicaciones haciendo posible mejorar los KPI bajo el uso de BI para soportar la toma de decisiones.

2.2 Bases Teórico - Científicas

2.2.1 Toma de Decisiones (TDD)

En la Toma de Decisiones se manifiesta que podemos conceptualarla como un proceso notado de elección de decisiones para obtener la solución frente a problemas de cualquier naturaleza [2]. En consecuencia, a nivel administrativo “La toma de decisiones para el control gerencial se ocupa principalmente de la eficacia y eficiencia con que se utilizan los recursos y del desempeño de las unidades operativas el control gerencial requiere una interacción estudia con quienes están llevando a cabo los tareas de la organización; tiene lugar dentro del contexto de política y objetivos amplio establecido por la toma de

decisiones estratégicas; y como han señalado, los estudiosos del comportamiento requiere de un conocimiento íntimo de la toma de decisiones operativas y de realización de tareas.

Tipos de Toma de Decisiones

Para determinar los tipos de decisiones se indica que se diferencian 3 tipos de decisiones los cuales son:

- Decisiones No Estructurada.- son no rutinarios en las que el tomador de decisiones, aporta juicio, evaluación y entendimiento y para definir el problema y sin un procedimiento estándar en tales decisiones.
- Decisiones Semiestructuradas.- son la que solo una parte del problema tiene una respuesta bien definida y procedimiento aceptado.
- Decisiones Estructuradas.- son las que solo una parte del problema tiene una respuesta bien definida y procedimiento aceptado [2].



Figura 1 Tipos de Decisiones y tipo de sistemas [2]

Parámetros del Estilo de Toma de Decisiones

En los parámetros de decisiones, lo define por la forma en que las decisiones son comunicadas e implementadas [2]. Los Tomadores de Decisiones son analíticos o heurísticos, según la evaluación de la información requerida y la manera en que toma las decisiones.

Tabla 1 Comparación de métodos de toma de decisiones [2]

Analíticos	Heurísticas
Aprende mediante análisis	Aprende actuando
Usa procedimientos paso a paso	Usa prueba y error
Valora información cuantitativa y modelos	Valora la experiencia
Construye modelos matemáticos y algorítmicos	Se apoya en el sentido común
Busca solución óptima	Busca soluciones satisfactorias

En el caso de los tomadores de decisiones del proceso de Mantenimiento de servicios del área Instalaciones & Mantenimiento HFC se clasifican en tomadores de decisiones analíticos en el sentido de que valora la información cuantitativa para realizar el análisis buscando soluciones óptimas que acuerdo a las políticas de Claro se basan en información cuantitativa y modelos estadísticos.

Etapas para la Toma de Decisiones, Necesidades de Información y Sistemas de Apoyo.

Tabla 2 Etapas, Necesidades y Sistemas para la Toma decisiones [2]

Etapa de la Toma de Decisiones	Necesidades de Información	Ejemplos de Sistemas
Obtención de información estratégica	Informes de excepción	MIS
Diseño	Prototipo de simulación	DSS y KWS
Selección	Simulación de hipótesis	DSS y modelos grandes
Implementación	gráficas y diagramas	Ayuda para decisiones Micro y Macro empresa

Podemos observar con el tipo y forma de decisiones a ejecutar en el proceso de toma de decisiones. Este proceso diario no es ajeno a las empresas pudiéndose dar en cualquier nivel de la organización. Además muestra el tipo de soporte que podamos utilizar para toma la mejor decisión. Para tomar las mejores decisiones debemos tener la información adecuada en el momento oportuno para analizarla y tener un buen estudio de la situación o problema

Información Estratégica

Se define que consiste en identificación los problemas que se presentan en la organización, indicar porque, donde y los efectos de una situación, para que los administradores sepan el estado de desempeño e identificación las áreas problemáticas de la organización [2].

Por efectos de investigación el SIG_ManttoHFC basara su apoyo en la toma de decisiones mediante la evaluación y análisis de los registros de Solicitud de Orden de Trabajo del tipo

Mantenimiento HFC perteneciente Sistema Técnico Operaciones relacionado a Sistema CRM y las aplicaciones Web también para procesos del cliente SISAC todos de nivel transaccional.

2.2.2 Inteligencia de Negocios o Business Intelligence

En la actualidad existe un gran problema en los diferentes sistemas que existen la solución a este problema es la Inteligencia de Negocios ya que a través de las herramientas que se nos brindan nos permite acceder, analizar y explorar los datos almacenados con la finalidad de extraer conocimiento y proporcionándonos una ventaja competitiva.

Moss y Atre definen a la inteligencia de negocios no como un producto y ni como un sistema, sino como una arquitectura y colección de datos operaciones integradas, soporte la toma de decisiones y base de datos que proporcionan a la comunidad empresarial un fácil acceso a los datos [3].

La inteligencia de negocio se podría definir como la realización eficiente de todas las actividades relacionadas con la generación extracción organización análisis, computación y distribución del conocimiento de una organización a fin de mejorar su eficiencia, haciendo uso para ello de las tecnologías más apropiados [3].

La característica clave de la inteligencia de negocios sería convertir los datos en información para que nos ayude a tomar decisiones más rápidamente logrando la ventaja competitiva en el mercado.

La inteligencia de negocios busca explorar información y analizarla para obtener nuevos conocimientos que permitan mejorar la gestión de las empresas y organización [6]. Para lograrlo, se requiere de la implementación de software, traducido en diversas herramientas, técnicas de extracción y estructuración de datos.

La herramienta de inteligencia de negocios permiten amplias los conocimientos de las relaciones con los clientes y socios, además de ofrecer indicadores de rendimiento clave al llevar a la práctica estos conocimientos. Las compañías pueden obtener una mejor

capacidad de aprovechar las nuevas oportunidades y la capacidad de reacción ante los cambios en la demanda del mercado [8].

2.2.2.1 Inteligencia de Negocios y Los Niveles de la Organización

Para asegurar que en todos los niveles de una organización, tomen las mejores decisiones es la función y el objetivo principal de la inteligencia de negocios [5].



Figura 2 Niveles de la Organización [5]

La inteligencia de negocios se desarrolla de la siguiente manera los niveles de la organización; a nivel operativo permite que los usuarios que trabajen con información operativa puedan recibir la misma de una manera oportuna exacta y adecuada esta gran cantidad de datos, a nivel táctico, permite que los analistas de datos y la gerencia media de la empresa utilicen herramientas de análisis y consulta con el propósito de tener acceso a la información de terceros y a nivel estratégico permite que la alta dirección de las empresas pueda analizar y monitorear tendencias, patrones, metas y objetivos estratégicos de la organización.

La Inteligencia de Negocios logra aumentar el alcance de una la solución mejorando las salidas dándole capacidad de análisis al producto final y logrando una información mejor estructurada a los requerimientos del UTDD.

2.2.2.2 Ciclo de la Inteligencia de Negocios

La inteligencia de negocios es un marco de referencia para la gestión del rendimiento empresarial, un ciclo continuo por el cual definen sus objetivos, analizan sus progresos, adquieren conocimiento toma decisiones, miden sus éxitos y comienzan el ciclo nuevamente. A esta progresión (el análisis a la idea, a la acción, a la medición) la llamamos ciclo de inteligencia de negocios [5].



Figura 3 Ciclo de Inteligencia de Negocios [5]

El ciclo de vida de inteligencia de negocios está conformada por:

Análisis: Este conjunto de todo lo que pensamos acerca de cómo funcionan las cosas es lo que se denomina modelo mental. Los modelos mentales son esenciales para los gerentes que deben tomar muchas decisiones a un paso creciente. Ellas son la base sobre el cual nosotros informalmente decidimos que lo que pensamos es una buena idea.

Ideas: La idea es el producto del análisis amplio logrando hallar diferentes respuestas a las muchas ideas creadas en el proceso de análisis la inteligencia de negocios bien organizada nos conduce a la ideas creadas en el organizada, nos conduce a la ideas pero también nos provee de datos claros, patrones lógicos, reportes gráficos, algoritmos de cálculos y otros análisis y herramientas de presentación para ayudarnos a formar la idea.

Acción: La acción se conecta con el ciclo de vida de inteligencia de negocios a través del proceso de toma de decisiones. Las acciones lo que sigue a una mejor y más rápida toma

de decisiones proporcionada por la inteligencia de negocios que generen respuestas cada vez más rápidas y ciclo óptimos de realimentación proporcionan mayores oportunidades de realizar las mencionadas pruebas orientados a la acción.

Medición: A través de una mejor recopilación de información y una mayor frecuencia en la generación de informes que la inteligencia de negocios proporciona, resulta posible medir los resultados de la compañía en comparación con los estándares cuantitativos, con la finalidad de desembocar en un nuevo ciclo y de análisis, ideas y acciones correctivas. El término empleado por la inteligencia de negocios para designar las métricas importantes se denomina indicadores de gestión (KPI – Key Performance Indicators) [5].

En un sistema de inteligencia de negocios realmente completo, todas las áreas funcionales del negocio deben ser incluidos en el ámbito del seguimiento de indicadores de gestión clave.

Arquitectura de una Solución de Inteligencia de Negocios denota que la arquitectura de la inteligencia de negocios presenta una serie de pasos que pueden llegar a omitirse dependiendo de la persona que la construya [9].

Las soluciones de inteligencia de negocios parten del análisis a todos los sistemas sus bases de datos internos o externos que tenga una empresa,

Luego que se realiza una fase extracción, transformación y carga de datos, se deben contestar a tres preguntas bases cual es la información requerida para gestionar y tomar decisiones; cual debe ser el formato y comprensión de los datos a utilizar; y de donde proceden esos datos y cuál es la disponibilidad y periodicidad requerida [9]. Esta etapa suele apoyarse en un almacén intermedio como pasarela entre base datos destino (generalmente un almacén de datos), y cuyo principal objetivo consiste en evitar la saturación de servidores funcionales y el acceso rápido y adecuado de los datos.

La información resultante ya unificadas depurada y consolidada, se almacena en un almacén de datos corporativo, que puede servir como base para la construcción de distintos mercados de datos, se caracterizan por poseer la estructura óptima para el análisis de los datos de esa área de la empresa ya sea mediante bases de datos transaccionales o mediante bases de datos analíticos. Los datos albergados en el almacén de datos o en cada mercado de datos se explotan utilizando herramientas comerciales de análisis, reporting,

alertas, etc. En estas herramientas se basa también la construcción de productos de inteligencia de negocios más completos como los sistemas de soporte a la decisión (DSS), los sistemas de información ejecutiva (EIS), los cuadros de mando (CMI) o Balance Scorecard (BSC) y la minería de datos.

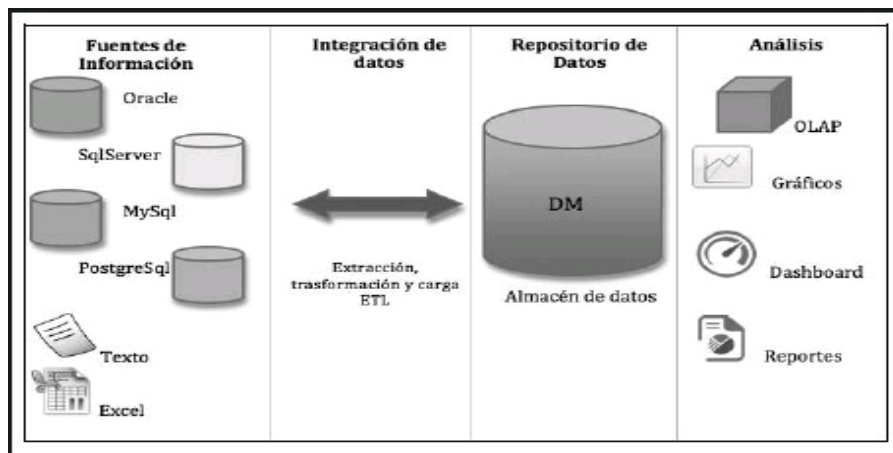


Figura 4 Arquitectura de una Solución de Inteligencia de Negocios [9]

2.2.2.3 Tecnologías De La Inteligencia De Negocios

Almacén de Datos (Datawarehouse)

Es una base de datos corporativa que replica los datos transaccionales de los diversos sistemas estos datos han sido seleccionados depurados y especialmente estructurados para que sirvan de soporte a las diversas herramientas de análisis y reporte de datos.

Un almacén de datos es la unión de varios mercados de datos [5].

Un almacén de datos que almacena datos actuales el histórico de posibles intereses para los gerentes de la compañía. Los datos se originan en varios sistemas operacionales esenciales y fuentes externas incluyendo transacciones en sitios Web, cada una con diferentes modelos de datos [2].

Pueden incluir sistemas heredados, aplicaciones, DBMS relacionales, u orientadas a objetos y sistemas basados en documentos HTML o XML. Los datos provenientes de estas diversas aplicaciones se copian en la base de datos del almacén de datos con frecuencia que se necesiten por hora, por día, por semana, y por mes. Los datos se estandarizan en un

modelo común y se consolidan para que toda la compañía los pueda utilizar para el análisis administrativo y la toma de decisiones.

Los datos están disponibles para quien quiera que los necesiten pero no se puede alterar, el almacén de datos debe ser cuidadosamente diseñado tanto por especialistas de negocios como técnicos para garantizar que proporcionen la información correcta para las decisiones cruciales de negocio.

Posiblemente la empresa necesite cambiar sus procesos de negocios. Para beneficiarse de la información contenida en el almacén, Las compañías pueden construir almacenes de datos a nivel general de la empresa en los que un almacén de datos central abastezca a la toda la organización, o pueden crear almacenes descentralizados más pequeños llamados mezclador de datos.

Un mercado de datos es un subconjunto de un almacén de datos en el que una parte resumida o altamente enfocada de los datos de la organización se coloca en base de datos separada una población específica de usuarios.

Este repositorio no solo tiene un nombre especial que podría ser bastante familiar; almacén de datos, sino que también identifica el lugar donde los datos son almacenados en la plataforma de inteligencia de negocios [5]. Cuando decimos que el almacén de datos es un repositorio colectivo de datos no necesariamente significan que este sea un almacén sencillo de datos, muchos expertos definen almacén de datos como un almacén centralizado que nutre alimenta una serie de almacenes que tienen orientación específica o dominio específico llamados Datamart. Otros aceptan una definición más amplia de almacenar de datos como una colección de Datamarts.

Existen ideas sobre las posibilidades que existen para los procesos de análisis y reporting que se ofrecen a los usuarios de negocio el almacén de datos cumple las necesidades de los usuarios; el objetivo primario del almacén de datos es apoyar a los procesos de análisis y reporting los requerimientos de los usuarios.

Tienen influencia en su diseño y contenido, en la práctica esto tiene doble significado, uno que los usuarios definen la información que les ayudara a ellos a tomar las mejores decisiones rápidamente y dos para que los profesionales de tecnología pueden construir un almacén de datos para alcanzar necesidades.

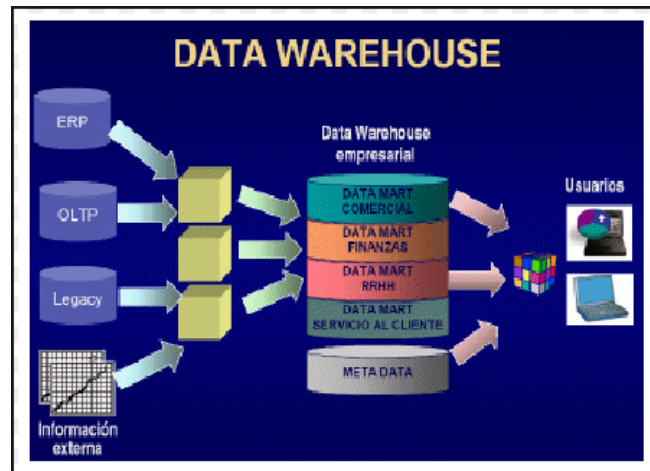


Figura 5 Almacén de Datos [9]

Características Comunes del Almacén de Datos:

Para conocer las ventajas que el almacén de datos ofrece a una empresa, se describirán algunas de sus características.

- **Orientado Temáticamente.**- el almacén de datos organiza datos en grupos que están orientados temáticamente para dominios específicos, llamadas datamart [5]. Estos datamart no son entidades aisladas de datos como sistemas operacionales sino que tienen la habilidad de recopilar información desde muchos sistemas operacionales para ejecutar una línea. Específica de análisis un claro ejemplo sería, en datamart, financiero que apoye la rentabilidad de una línea de productos los datos de un almacén de datos están compartidos en datamart.
- **Datos Consistentes.**- consideran que el almacén de datos propusiera a los usuarios un conjunto de datos consistente esto es dimensiones y medidas, consistentes a coherentes significa que los datos comunicados y analizados tienen la misma definición en todo el almacén de datos y lo más importante, en toda la compañía[5]. Conseguir datos consistentes en un almacén de datos obliga a una compañía a considerar las decisiones de integración de los datos y decisiones organizacionales. Cuando los datos provienen desde múltiples sistemas operacionales es necesario decidir cómo se deben integrar los datos en vistas comunes para hacer análisis y reporting. Almacena datos consistentes también

requiere tomar algunas decisiones corporativas de la manera que usted asigna significado estándares a las necesidades y dimensiones dentro y entre los departamentos.

- **Datos Depurados.-** Sustentan que cuando los usuarios analizar los datos desde un almacén de datos ellos quieren datos depurados esto es datos que han sido validado de acuerdo a las reglas, estructurales de negocio [5]. Los datos de los sistemas operacionales no se encuentran en estado depurando se llaman a estos datos Dirty datos.
- **Datos Históricos.-** Tener la habilidad y analizar los datos de específicos periódicos de tiempo es un beneficio importante de almacén de datos [5]. La diferencia de los sistemas operacionales, un almacén de datos enfoca en proporcionan a los datos que se encuentran en los sistemas operacionales más bien, el almacén de datos es actualizado con nuevos fotos de imágenes e interesados periódicos como horas, días, Semanas o meses, Es por esta razón por la que los almacenes de datos son considerados no volátiles o no cambiantes. Por almacenes estas fotos durante un periodo de tiempo, los usuarios, pueden analizar e identificar tendencias históricas y excepción de datos.
- **Rápida entrega de Datos.-**para dar soporte al análisis a la velocidad del pensamiento el almacén de datos debe suministrar la información a sus usuarios de negocios de una forma rápida (a tiempo) y eficiente [5]. Esto significa que las tecnologías de bases de datos y las estructuras de datos que se encuentran detrás, necesitan los soportes rápido y eficiente a la entrega de la información. Dentro de la arquitectura del almacén de datos existen dos tipos de bases de datos que son usados para hospedar en los Datamarts: Las base datos OLAP y las bases de datos relacionales.
- **Las bases de datos OLAP.-** manejan CECA de 14 millones de valores de parámetros combinados de datos estas combinaciones las manejan efectivamente y guardan valores agregados en estructuras que son optimizados para una rápida combinación. Esto convierte a las base de datos OLAP en una gran candidato para hospedar los datamarts.
- **Las Bases de Datos Relacionales.-** pueden hospedar datamarts en un rol independiente sin bases de datos OLAP, teniendo sus propios conjuntos de dimensiones y medidas para soporte a reporting y análisis de la negociación, frecuentemente este método se basa en utilizar.
- **Herramientas Front - end:** para ensambla los datos relacionales de formato amigable y proporcionan los datos de usuarios de una forma oportuna.

La arquitectura de un almacén de datos ofrece un flexible marco de referencia para dar soporte a efectivas decisiones en las organizaciones y entregar información a los responsables en la toma de decisiones.

Esto justifica la existencia de la inteligencia de negocios a través del uso de un almacén de datos, datamarts, y la tecnología e base de datos, herramientas ETL y herramientas de análisis y reporting; todos trabajando en conjunto para conseguir el simple propósito de ayuda a los usuarios de las empresas a toma de mejores decisiones más rápido.

Las técnicas de DataWarehousing mediante las bases de datos relacionales permite comparar detalles o características del proceso transaccional logrando analizar mediante comparativo dos procesos distintos pero relacionados entre sí.

Mediante la técnica de DataWarehousing se desarrollara la solución relacionando detalles e información que compone el almacén.

2.2.3 Metodologías para la Construcción de un Datawarehouse

2.2.3.1 Metodología Business Dimensional Lifecycle (BDL) de Ralph Kimball

El Data Warehouse, al igual que el software posee un ciclo de vida, que le permite identificar y regular las actividades importantes para el mantenimiento y desarrollo del mismo [31]. El marco presentado por Ralph Kimball con el nombre de Business Dimensional Lifecycle (BDL) ilustra las diferentes etapas por las que debe pasar todo proceso de DataWarehousing.

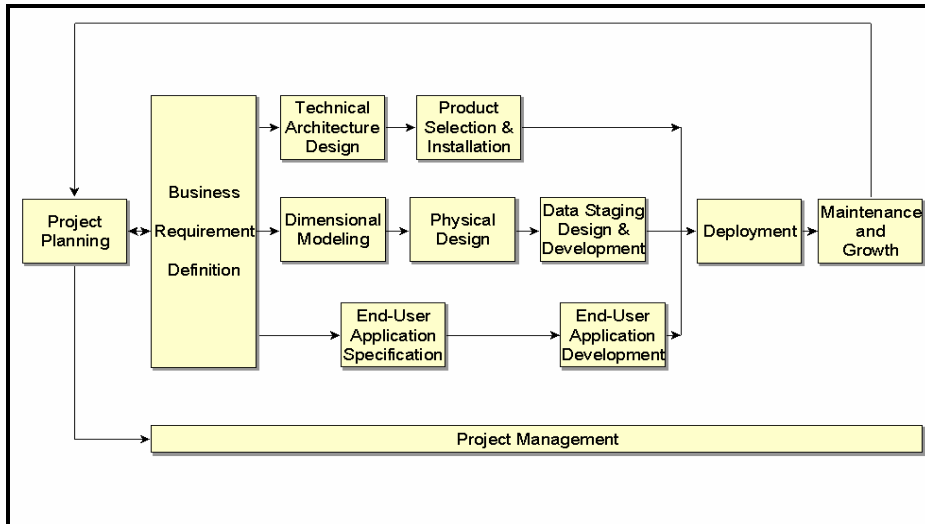


Figura 6 Business Dimensional Lifecycle (BDL) de Ralph Kimball [31]

Planeación de proyecto: Esta etapa se encarga de identificar y definir el alcance del proyecto así como la justificación del mismo, realizando un análisis de factibilidad.

Esta planeación trata de resaltar las tareas importantes asociadas con el ciclo de vida del negocio identificando las necesidades del escenario del proyecto. Entre estas necesidades tenemos a los usuarios del sponsor (líderes, gerentes de proyectos), a la cooperación entre el área de sistema y negocio.

En la parte de planeación se tiene en cuenta al personal y los equipos con los que se trabajara.

Definición de los requerimientos del negocio: En esta etapa se trata de interpretar correctamente los requerimientos de los diferentes niveles de usuarios, es decir define los requerimientos de los analistas del negocio ya que estos son el centro del universo del DataWareHouse. Esta etapa debe contener como va a ser organizado el DW, cada cuanto tiempo se debe actualizar y como se va acceder a la información.

Diseño de la arquitectura técnica: En esta etapa se estudia los requerimientos del negocio como fuente primaria el desarrollo de nuestra arquitectura. Esta arquitectura técnica se divide en dos partes Back Room que es la parte interna del DataMart's y el Front Room que es la parte publica del DataMart's

Mientras los requerimientos del negocio nos dicen qué necesitamos hacer, la arquitectura técnica nos responde el interrogante de cómo lo haremos.

Selección del producto e instalación: Esta etapa se encarga de la selección del producto a utilizar en el desarrollo de los DataMart's como son la plataforma de hardware, el motor de base de datos, la herramienta de ETL o el desarrollo pertinente, herramientas de acceso, etc.

Una vez revisados y seleccionados los componentes determinados se procede con la instalación y prueba de los mismos.

Modelado dimensional: En esta etapa se definen las dimensiones y atributos con las que se va a trabajar, también la arquitectura de construcción, los esquemas modelos y las tablas de hechos describiendo así el concepto de DataMart's.

Diseño físico: Esta etapa se centra en el soporte del diseño lógico en los estándares convenientes de nombres, la indexación y las estrategias de partición

Diseño de presentación de datos: Esta etapa se encarga de las sub tareas de un DataMart's como son la extracción, transformación y carga de la data con la que se trabajara.

Esta etapa se una de las más críticas del DataMart's ya que se pone de manifiesto la credibilidad de mismo es por eso que es un factor determinante de éxito del proyecto, acá también se deben depurar las inconsistencias de los datos.

Especificación de aplicaciones para los usuarios finales: Esta etapa se delimita la aplicación desarrollada ya que todas las personas que accedan a esta, no tendrán los mismos roles o perfiles necesarios para acceder a la información del negocio necesario para la toma de decisiones.

Kimball destaca cuatro pasos principales (siempre enfatizando el hecho de involucrar a los usuarios en cada uno de estos pasos):

- Determinación del conjunto de templates iniciales (identificar reportes candidatos, clasificarlos y priorizarlos)
- Diseño de la estrategia de navegación dentro de la aplicación (esquema de pantallas, esquema de carpetas – directorios, criterios de agrupamiento -por datos, por dueño, por regla del negocio, etc.)

- Determinación de estándares (nombre de objetos, ubicación de objetos, formato de las salidas)
- Detalle de las especificaciones (definición: nombre, descripción o propósito, frecuencia, parámetros, restricciones, layout, etc.)

Desarrollo de aplicaciones para usuarios finales: Esta etapa es la continuación de la especificación de las aplicaciones para usuarios finales, el desarrollo de las aplicaciones de los usuarios finales involucra configuraciones de la metadata y construcción de reportes específicos.

Implementación: La implementación representa la convergencia de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales accesible desde el escritorio del usuario del negocio.

2.2.3.2 Metodología Hefesto

La construcción e implementación de un DW puede adaptarse muy bien a cualquier ciclo de vida de desarrollo de software, con la salvedad de que para algunas fases en particular, las acciones que se han de realizar serán muy diferentes. La metodología HEFESTO, puede ser embebida en cualquier ciclo de vida que cumpla con la condición antes declarada.

Creada por Bernabeu Ricardo Darío, es una metodología muy realista y pragmática (no se enfoca en un excesivo número de documentos). Hefesto se enfoca en el análisis de los requerimientos de la empresa, la identificación de las carencias de información que se tienen los indicadores y perspectivas del negocio.

La metodología HEFESTO puede resumirse a través del siguiente gráfico:



Figura 7 Metodología Hefesto [5]

Como se puede apreciar, se comienza recolectando las necesidades de información de los usuarios y se obtienen las preguntas claves del negocio. Luego, se deben identificar los indicadores resultantes de los interrogativos y sus respectivas perspectivas de análisis, mediante las cuales se construirá el modelo conceptual de datos del DW.

Después, se analizarán los OLTP para determinar cómo se construirán los indicadores, señalar las correspondencias con los datos fuentes y para seleccionar los campos de estudio de cada perspectiva.

Una vez hecho esto, se pasará a la construcción del modelo lógico del depósito, en donde se definirá cuál será el tipo de esquema que se implementará. Seguidamente, se confeccionarán las tablas de dimensiones y las tablas de hechos, para luego efectuar sus respectivas uniones.

Por último, utilizando técnicas de limpieza y calidad de datos, procesos ETL, etc., se definirán políticas y estrategias para la Carga Inicial del DW y su respectiva actualización.

2.2.3.3 Metodología de Inmon

William H. Inmon es considerado el padre del Data Warehouse, pues fue el primero en acuñar el término, Inmon ve la necesidad de transferir la información de los diferentes OLTP (Sistemas Transaccionales) de las organizaciones a un lugar centralizado donde los datos puedan ser utilizados para el análisis (sería el CIF o Corporate Information Factory). Insiste además en que ha de tener las siguientes características:

- Orientado a temas.- Los datos en la base de datos están organizados de manera que todos los elementos de datos relativos al mismo evento u objeto del mundo real queden unidos entre sí.
- Integrado.- La base de datos contiene los datos de todos los sistemas operacionales de la organización, y dichos datos deben ser consistentes.
- No volátil.- La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado un dato, éste se convierte en información de sólo lectura, y se mantiene para futuras consultas.
- Variante en el tiempo.- Los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se puedan generar reflejen esas variaciones.

La información ha de estar a los máximos niveles de detalle. Los Dw departamentales o datamarts son tratados como subconjuntos de este Dw corporativo, que son construidos para cubrir las necesidades individuales de análisis de cada departamento, y siempre a partir de este Dw Central (del que también se pueden construir los ODS (Operational Data Stores) o similares).

Inmon presenta dos descripciones del camino a seguir para la construcción de un Data Warehouse. Un plan de migración y una metodología. Metodología que él propone difiere del plan de migración en varias maneras. El plan de migración describe actividades generales dinámicamente. La metodología describe actividades específicas, los resultados de esas actividades y el orden de las actividades, pero las dinámicas iterativas de crear un Data Warehouse no son descritas. En otras palabras el plan de migración describe un plan impreciso en tres dimensiones, mientras la metodología describe un plan detallado en una

dimensión. Juntos ellos forman un retrato completo de lo que se requiere para construir el Data Warehouse [30].

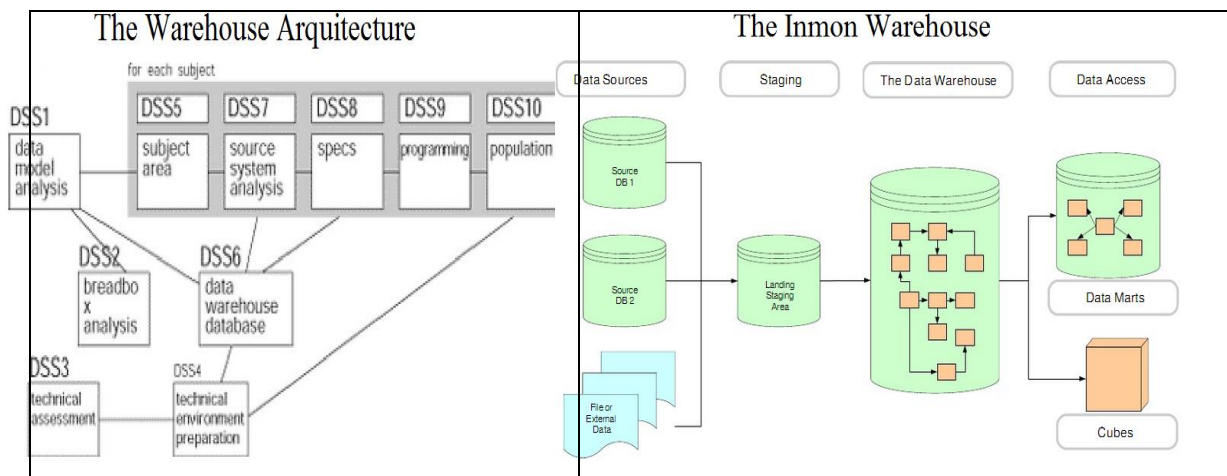


Figura 8 Metodología DW de Inmon [30]

El enfoque Inmon también se referencia normalmente como Top-down. Los datos son extraídos de los sistemas operacionales por los procesos ETL y cargados en las áreas de stage, donde son validados y consolidados en el DW corporativo, donde además existen los llamados metadatos que documentan de una forma clara y precisa el contenido del DW. Una vez realizado este proceso, los procesos de refresco de los Datamart departamentales obtienen la información de él, y con las consiguientes transformaciones, organizan los datos en las estructuras particulares requeridas por cada uno de ellos, refrescando su contenido.

2.2.3.4 Comparación de Metodologías

Además de las metodologías descritas arriba, de las cuales Kimball e Inmon son las más adecuadas para proyectos similares, existen otras metodologías de los que no hablaremos, como el Hybrid DW o el Federated DW, que utilizan una aproximación intermedia para la construcción del sistema. Estas últimas solo se van a considerar para el cuadro comparativo junto a Kimball e Inmon.

	Top-Down	Bottom-Up	Hybrid	Federated
Profesional	Inmon	Kimball	Muchos profesionales	Doug Hackney
Énfasis	DWH	DataMarts	DWH y DataMarts	Integrado a entornos BI heterogéneos
Diseño	Modelo normalizado basado en la empresa.	El modelo dimensional de datamarts, usa esquema de estrella	Modelos locales y uno o mas esquemas de estrella	Una arquitectura de arquitecturas; comparte dimensiones, hechos, reglas, definiciones a través de la organización
Arquitectura	Compuesto de varios niveles de áreas de interés y datamarts dependientes	Área de interés y datamarts	Modelo empresarial normalizado de alto nivel; datamarts iniciales.	Realidad del cambio en organizaciones y sistemas
Data set	DWH datos a nivel atómico; datamarts datos sumariados	Contiene datos atómicos y sumariados	Carga datamarts con datos atómicos y sumariados vía un área de interés no persistente	Uso de cualquiera significado posible para integrar las necesidades de negocio

Figura 9 Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo de DW y DM [14]

Podemos resumir que el enfoque Inmon apropiado para sistemas complejos, donde se requiera hacer uso de toda la base de datos completa para diferentes áreas de la organización además queremos asegurar su perdurabilidad y consistencia aunque cambien los procesos de negocio en la organización.

Para proyectos por áreas como el caso nuestro en el área de operaciones, donde queremos asegurar el uso constante de los usuarios con una aplicación fácil de entender y el rápido desarrollo de la solución, destacamos el enfoque Kimball desarrollando de Datamarts hacia DataWarehouse.

Dado el ámbito, y los recursos que se van a destinar a él, es más conveniente utilizar el enfoque Kimball para el diseño del DW. El DW sería lo más cercano a un datamart, dejaremos puerta abierta a una ampliación posterior dentro el ámbito de la compañía, añadiendo con la posibilidad de añadir nuevos cubos y dimensiones para áreas definidas.

2.3 Herramientas para el Desarrollo del ETL

2.3.1 Herramientas Business Intelligence IBM

2.3.1.1 IBM InfoSphere DataStage

Es una herramienta ETL de IBM, a continuación se presentan sus características y ventajas más representativas.

Es una solución ETL que realiza el procedimiento de recopilación, integración y transformación de grandes volúmenes de datos, con estructuras de datos tanto simples como muy complejos.

Permite a las empresas resolver grandes problemas de negocio trabajando con gran rendimiento en el procesamiento de altos volúmenes de datos.

Permite a los desarrolladores maximizar la velocidad, la flexibilidad y la eficacia en las etapas de construcción, despliegue, actualización y la eficacia en las etapas de construcción, despliegue, actualización y administración de la infraestructura de la integración de los datos [32]

Brinda colectividad entre cualquier fuente de datos de cualquier aplicación. Permite crear, mantener fácil y rápidamente almacenes de datos provenientes de sistemas de Aplicaciones Empresariales como SAP, Siebel, Oracle y People Soft CRM y otros sistemas relacionados al negocio.

Permite realizar el diseño de tareas que extraen, integran, agregan, cargan y transforman los datos para el Data Warehouse o Datamart. Las tareas son compiladas para crear ejecutables que son calendarizados por el Director y ejecutadas por el Servidor.

Es Multiplataforma, trabaja con los sistemas operativos AIX, HP-UX, Linux, Solaris, Windows.

Es una solución licenciada.

Consta de cuatro componentes Administrator, Designer, Director, Manager.

Tabla 3 Componentes de Solución [32]

Componente	Descripción
Administrator	Interfaz de usuario usada para configurar los proyectos de Datastage y los usuarios. Gestionar tanto proyectos Datastage en ambientes de desarrollo como de producción.
Designer	Usado para crear, diseñar, compilar, probar y ejecutar tareas Datastage. Este componente está orientado al trabajo de los desarrolladores.
Director	Usado para validar, calendarizar, probar, ejecutar y monitorear del Datastage.
Manager	Interfaz de usuario usada para visualizar y editar el contenido del repositorio.

2.3.1.2 IBM Cognos Enterprise – Business Intelligence

Las Soluciones Sw Cognos que presente IBM, abarca diferentes ámbitos empresariales financieros, BI, En este caso se hará énfasis en la variante del Sw Cognos Enterprise para BI situada dentro del paquete Bussines Analytics.

Tabla 4 Descripción de Herramienta BI [32]

Herramienta IBM Cognos Sw Enterprise – Business Intelligence	
Solución	Versión/Descripción
Cognos Enterprise	Herramienta que proporciona informes análisis, paneles de control y paneles de instrumentos para dar soporte a la empresa cliente.

Cognos brinda la posibilidad de llevar a cabo informes, análisis, paneles de control, así como, el uso de paneles de instrumentos para dar soporte a las organizaciones, Entre las

funcionalidades a destacar se hallan las funcionalidades a destacar se hallan las funciones de colaboración redes sociales, de comunicación, y la creación de tablas de puntuación, con el objetivo de capturar métricas empresariales.

Sin embargo, aunque está es la variante para BI de Cognos Enterprise, también, se da otra variante del Sw Cognos como es Cognos Express más orientados a PYMES pero con características similares a la versión Enterprise. A continuación, se presenta a imagen respecto a la versión de la herramienta descrita previamente.

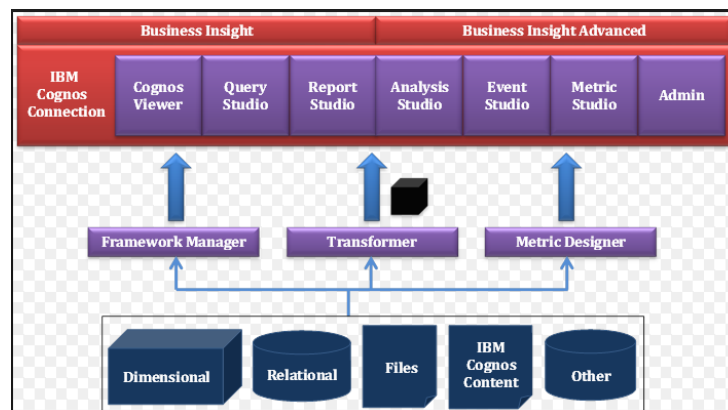


Figura 10 IBM Cognos Enterprise – Business Intelligence [32]

2.3.2 Herramientas Business Intelligence Pentaho

2.3.2.1 Pentaho Data Integration (Kettle ETL)

Pentaho Data Integration es una herramienta ETL Open Source, a continuación se presentan sus características y ventajas más representativas.

- Es desarrollado en Java, su ambiente de implementación también está basado en Java.
- Es una herramienta Open Source Business Intelligence.
- Esta herramienta cuenta con un entorno de interfaz gráfica amigable, que permite realizar diseños en un entorno de «drag and drop». Lo cual hace que su uso sea sencillo.
- Es multiplataforma, trabaja con los sistemas operativos MS-Windows y Linux.
- Consta de cuatro componentes Spoon, Pan, Chef, Kitchen.

Tabla 5 Componentes de Solución [10]

Componente	Descripción
Spoon	Interfaz de usuario usada para realizar el diseño gráfico del proceso ETL
Pan	Usado para ejecutar el proceso ETL diseñado con Spoon.
Chef	Usado para diseñar la carga de datos, incluye un control de estado de los trabajos que se programan.
Kitchen	Usado para ejecutar los trabajos de batch diseñados con Chef.

2.3.2.2 Pentaho Business Analytics

La compañía Pentaho brinda productos y servicios de plataformas BI y EBIS. Entre sus productos destacan: Pentaho Data Integration que suele venir integrado en el primero.

Tabla 6 Descripción de Herramienta BI [10]

Herramienta Pentaho Business Analytics	
Solución	Versión/Descripción
Pentaho Data Integration (PDI)	Herramienta que facilita obtener datos. También, facilita un ETL (Extract Transform and Load) de alto rendimiento que soporta también Big Data.
Pentaho Business Analytics	Herramienta que mediante una interfaz de tipo web permite analizar y generar diferentes tipos de visualizaciones interactivas. Así como la generación de informes y análisis predictivo.

Solución PDI de Pentaho entre sus funcionalidades principales dispone:

- Acceso a diferentes fuente de datos;
- Preparación para Big Data;
- Generación del DW.

Todo ello, en un entorno de diseño sencillo que a su vez admite la integración de generación de informes, visualización y análisis de datos.

En cambio, la solución Pentaho Business Analytics ofrece como características más importantes, aparte de tener integrado PDI, la disposición de paneles y visualizaciones interactivas junto con la generación interactiva de informes y la posibilidad de realizar análisis predictivo.

Por último, cabe reseñar que las versiones de sus productos están orientadas a los diversos niveles de uso que puedan existir (usuario, profesional y empresa). Es decir, dependiendo del perfil asociado al uso, la organización propone diversos servicios de soporte y facilita el acceso a determinadas funcionalidades [10].

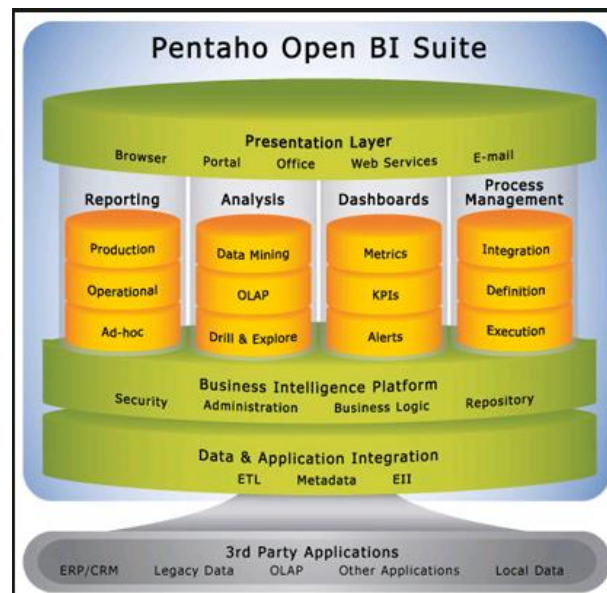


Figura 11: Pentaho Open Business Intelligence [10]

2.3.3 SAP Business Objects

Business Objects es la solución de EBIS que presenta la empresa SAP. Dicha suite dispone de un conjunto de herramientas que distingue entre empresas grandes y las orientadas a PYMES [12].

Tabla 7 Descripción de Herramienta BI [12]

Herramienta SAP Business Objects	
Solución	Versión/Descripción
Business Objects Edge	Standard Integración de Administración de Datos
Crystal Reports	Solución completa de gestión de informes
Xcelsius	Propuesta para la elaboración de cuadros de mando y presentaciones de gran calidad

La versión standard se centra en la creación de informes operativos financieros y ad-hoc. Ofreciendo diversas tecnologías a la hora de realizar las visualizaciones correspondientes. Igualmente, esta versión es escalable a una siguiente versión denominada Integración de Datos. En la cual, a parte de las funcionalidades de la standard se combinan a diferentes orígenes para completar el DW (Datawarehouse) pertinente. Siendo complementadas con funciones de análisis ad-hoc, avanzando y de profundización. Por último se dispone la versión de administración de datos que integra las funcionalidades de las dos versiones anteriores y añade métodos de análisis de datos, limpieza y sincronización direcciones en el entorno de integración de datos.

Esta herramienta presenta Crystal Reports como una solución completa de gestión de informes y dispone de un intuitivo entorno de diseño para generación de informes orientado a WYSIWYG (what you see is what you get). Igualmente incluye la integración de paneles y gráficos dinámicos aparte de opciones de explotación, despliegue y desarrollo; y sitúa la propuesta para prestación de gran calidad Xcelcius.

Además permite crear informes y aplicaciones interactivas siendo posible la integración con Microsoft Office (Excel) y adobe Flash Player (animaciones). Aparte puede ser utilizada en un entorno SAP o en otro diferente.

A continuación, se muestra una perspectiva visual de las soluciones



Figura 12 SAP Business Objects [12]

2.3.4 Herramientas Business Intelligence Microsoft

2.3.4.1 Microsoft SQL Server Integration Services (SSIS)

Es un componente de Microsoft SQL Server 2005 y 2008, es una herramienta rápida y flexible que permite realizar procesos ETL [8]. A continuación se presentan sus características y ventajas más representativas.

- Solo está disponible en las ediciones «Standar» y «Enterprise».
- Provee una plataforma que permite construir procesos ETL.
- Trabaja con paquetes, cada paquete contiene el diseño del proceso ETL; el cual es diseñado con la herramienta visual basada en Microsoft Visual Studio de SQL Server, denominado Business Intelligence Development Studio.
- Permite a los usuarios crear editar paquetes usando una interface «drag and drop». Los paquetes que crea son guardados en archivos XML.
- Los paquetes pueden acceder a diversas fuentes de datos, como base de datos, archivos de texto, archivos Excel, etc.

- Trabaja solo con el sistema operativo Microsoft Windows.

2.3.4.2 Microsoft BI

Microsoft presenta dentro de su oferta de BI una EBIS, que contiene las propuestas tradicionales de la organización.

Tabla 8 Descripción de Herramienta BI [8]

Herramienta Microsoft BI Suite	
Solución	Versión/Descripción
SQL Server	Conjunto de herramientas que posibilitan llevar todo el proceso de BI
SharePoint	Herramienta colaborativa y de publicación
Excel & Power Pivot	Herramientas que admiten el acceso a las BBDD para consultas y exploraciones

Microsoft ofrece un conjunto de soluciones donde se puede identificar por un lado la solución que generaría las BBDD del proceso BI y, por otro lado, otras soluciones más relacionadas con los informes y visualizaciones que se puedan realizar sobre los datos. En el primer caso, se sitúa la solución SQL Server, esta contiene como características principales: la integración de los datos mediante Integration Services que generan el DW a través de procesos ETL y la generación de la base de datos analítica OLAP, mediante Analysis Services. En este sentido, cabe destacar las funcionalidades de Data Mining [Fayyad, Piatetsky-Shapiro, & Smyth, 1996] que presenta, así como, la orientación a *Big Data*.

En el siguiente caso, se sitúan SharePoint y Excel26. El primero propone un espacio colaborativo y de publicación; aparte de la generación de paneles y cuadros de mando. Y el segundo facilita la generación de informes y gráficos; además de una exploración dinámica de los datos.

Para obtener una visión de las interfaces se han agrupado, por un lado, las referentes al proceso de BI (SQL Server) y, por otro lado, las correspondientes a la parte de publicación, a saber, SharePoint y Excel & Power Pivot

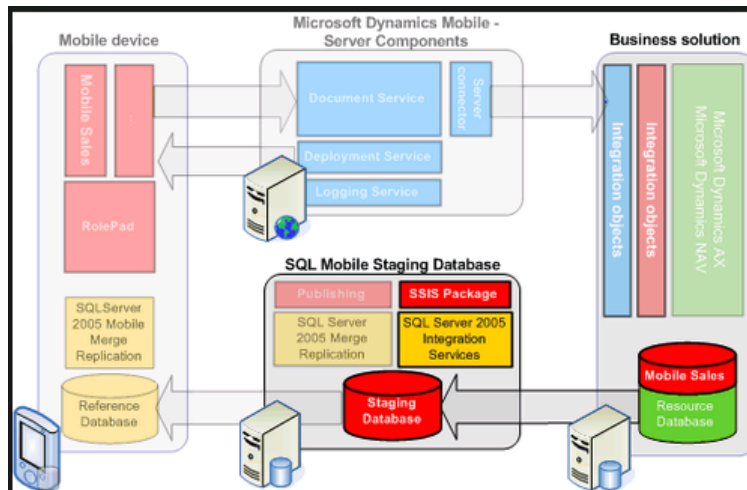


Figura 13 SQL Server Integración [8]

2.3.5 Herramientas Business Intelligence Oracle

2.3.5.1 Oracle Warehouse Builder

Esta herramienta es un complemento de la base de datos Oracle 10g y se puede descargar para pruebas de manera gratuita desde la página principal de Oracle. Presenta en su arquitectura dos áreas principales (Área de Diseño y Área de Ejecución). La primera es para el diseño tanto de la metadata como de los procesos ETL, modelos relacionales y multidimensionales. La otra es para la ejecución de los procesos ETL diseñada.

Esta herramienta también permite la extracción de datos desde diferentes fuentes de información. Generándose como DDL o como objetos dependiendo de los requerimientos del usuario [33].

La empresa cuenta con el SGBD Oracle para administrar sus sistemas de información SGA, también cuenta con la BD replica para operaciones en MySQL .Por lo que se optará

como alternativa principal analizar la herramienta Pentaho, en una herramienta ETL siendo una herramienta open source y flexibilidad de trabajo con diferentes gestores de BD.

2.3.5.2 Oracle BI Estándar Edition One

Oracle también proporciona su EBIS para PYMES. Se trata de una versión más acorde con el tamaño de estas empresas como puede ser la versión Standard Edition One de su suite Oracle BI

Tabla 9 Descripción de Herramienta BI [33]

Herramienta Oracle BI – Standard Edition One	
Solución	Versión/Descripción
Oracle Business Intelligence	Standard Edition One

La versión Standard Edition One de la herramienta de BI de Oracle facilita el acceso a diferentes fuentes de datos, la integración de los mismos generando el DW y, así como, la generación de paneles interactivos y análisis ad-hoc. Los cuales posibilitan crear igualmente informes de alta calidad.

Con el objetivo de complementar la información anteriormente descrita, se exponen a continuación de forma visual los diferentes componentes que componen la solución y la ubicación de cada uno ellos dentro de la suite.

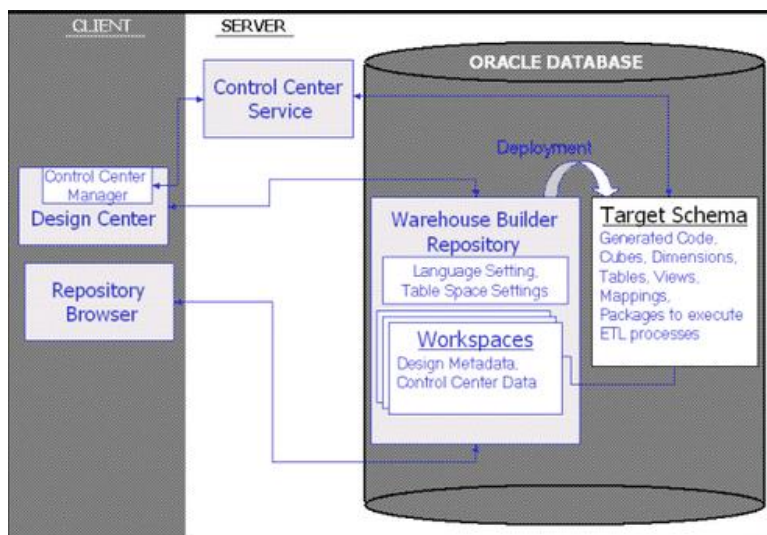


Figura 14 Oracle Warehouse Builder [33]

2.3.6 Microstrategy Intelligence

La empresa Microstrategy ofrece un producto EBIS denominado Microstrategy Business Intelligence. Dicho producto dispone de unas características principales que se exponen de una manera breve en la tabla de consolidación.

Tabla 10 Herramienta IBM Cognos Sw Enterprise - Business Intelligence [28]

Herramienta IBM Cognos Sw Enterprise - Business Intelligence	
Solución	Versión/Descripción
Microstrategy	Herramienta que transforma grandes volúmenes de datos en paneles e informes intuitivos orientados a actores empresariales.

La herramienta Microstrategy intelligence entre sus características principales dispone de BBDD Analíticas Avanzadas y predictivas similares a OLAP (On – Line Analytical Processing) y BBDD dimensionales como la DW. Sin olvidar que ofrece una gran escalabilidad y orientación a Big Data [28].

Asimismo, posibilita la generación de cuadros de mando y la creación de informes empresariales.

Con el propósito de disponer de una visión más ilustrativa de las características comentadas anteriormente, se muestran diferentes imágenes que se agrupan las diversas funcionalidades.

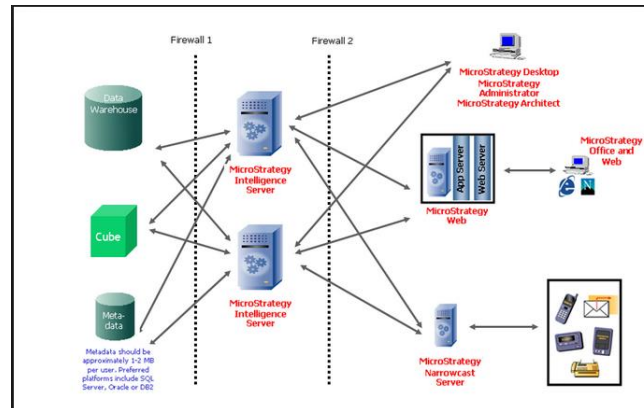


Figura 15 Microstrategy Intelligence [28]

2.3.7 Jaspersoft Bi Suite

La EBIS de Jaspersoft es un Sw comercial diseñado para ayudar a las empresas a tomar decisiones más rápidas y acertadas. Esta es de código abierto con funciones de informes, dashboards, análisis e integración de datos [11].

A continuación, se muestran en la tabla las soluciones que ofrece la suite correspondiente a la generación de las BBDD que forman parte del proceso de BI.

Tabla 11 Herramienta Jaspersoft BI Suite – BBDD [11]

Herramienta Jaspersoft BI Suite - BBDD	
Solución	Versión/Descripción
Jaspersoft ETL	Motor de integración de datos que admite cargar el DW centralizado mediante procesos ETL sobre diversas fuentes de datos
Jaspersoft OLAP	Motor de análisis de datos con interfaz interactiva Web/Excel, orientada a BigData, consultas y otras operaciones sobre los datos

Las características más relevantes que presenta la solución pertinente a la fase ETL son el entorno de diseño gráfico, la opción de conectividad múltiple con otros elementos: ERP (Enterprise Resource Planning), otras BBDD,... y dotar de un nivel de escalabilidad para la edición que se ofrecen a las empresas proporcionando repositorios compartidos, visores de datos, etc.

En lo referente a la fase OLAP, la solución de Jaspersoft, proporciona funciones avanzadas de análisis. Así como, una interfaz de usuario interactiva y unificada; ofreciendo en su conjunto un alto rendimiento y escalabilidad.

Por otro lado, la herramienta BI de Jaspersoft propone un conjunto de soluciones en lo relativo a la generación de informes.

Tabla 12 Herramienta Jaspersoft BI Suite – Informes [11]

Herramienta Jaspersoft BI Suite - Informes	
Solución	Versión/Descripción
Jaspersoft iReport Designer	Entorno de diseño de informes, que posibilita crear informes
JasperReports Server	Servidor de informes que admite gestionar informes y paneles interactivos
JasperReports Library	Motor de informes Java que permite generar documentos Pixel Perfect que pueden ser visualizados y exportados a diversos formatos

Las soluciones que se muestran en la tabla anterior disponen de un conjunto de funcionalidades principales que se describen a continuación:

En primer lugar, en lo referente a la solución Jaspersoft iReport Designer se muestra un entorno de diseño visual, acompañadas de un conjunto de métodos de productividad (tablas, gráficos, widgets,..). Igualmente, propone opciones de integración y posibles ampliaciones como por ejemplo: con JasperReports Server.

En segundo lugar, se dispone el servidor de informes JasperReports Server. El cual contiene una arquitectura flexible, repositorio centralizado y la posibilidad de generar informes *ad-hoc*, así como, paneles interactivos en versiones orientadas a empresa.

Para complementar lo anterior, la solución JasperReports Library brinda uno de los motores Java más utilizados. Entre sus características más importantes están las funciones completas de *layout* e interactividad, la disponibilidad de una arquitectura escalable y la implementación flexible en relación a conectores, formatos de exportación.

A continuación, se exponen las soluciones comentadas. En este sentido, se han agrupado, por un lado, las referentes al proceso de BI (ETL, OLAP) y, por otro lado, las correspondientes a la parte de Reporting (Reports Server, Library e iReport Designer).

Para finalizar, se debe destacar que Jaspersoft diferencia las diversas necesidades existentes en el mercado y, por ello, dispone de una tabla que asocia las funcionalidades de

sus productos con las diversas versiones de los mismos. Asimismo se puede observar los diferentes casos en los que se proporciona soporte o no.

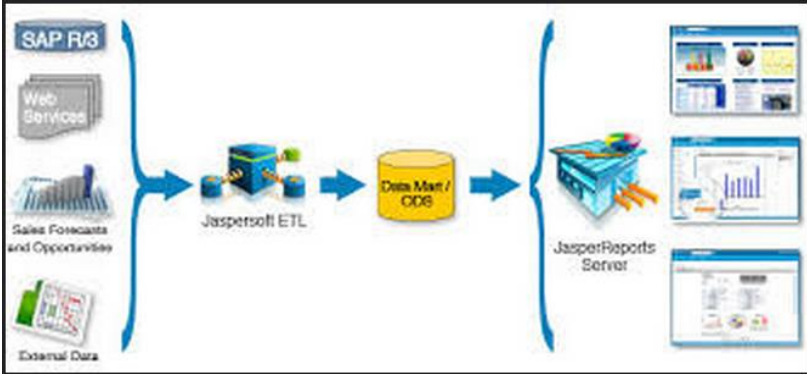


Figura 16 Microstrategy Intelligence [28]

2.3.8 QlikTech QlikView

QlikTech es una empresa que presenta una EBIS denominada QlikView, la cual brinda diversas soluciones que se aproximan hacia una perspectiva de Business Discovery

Tabla 13 Herramienta QlikTech QlikView [29]

Herramienta QlikTech QlikView	
Solución	Versión/Descripción
QlikView	Web And Mobile Clients Access Point Desktop Server (QVS) Publisher
QlikView & Big Data	Direct Discovery
QlikView Expressor	Expressor

QlikTech propone diversas versiones de su herramienta BI QlikView. Una de ellas es de QlikView Desktop que facilita la generación del DW mediante procesos ETL, el diseño de

analíticas y la elaboración de informes. En cambio, en el caso de necesitar una solución que gestione el acceso a los datos de manera segura y con un módulo de administración QlikTech dispone de la versión QlikView Server. En este sentido la versión Server puede ser complementada con la QlikView Publisher que permite una distribución segura de aplicaciones e informes. Complementando esto último se dispone de QlikView Access Point que realiza labores colaborativas ofreciendo puntos de acceso a otro tipo de programas (Microsoft Office, SharePoint,...) y de QlikView Web and Mobile Clients que permite el acceso a las diferentes interfaces a múltiples dispositivos.

Sin embargo, la suite de BI dispone de otras versiones como son Direct Discovery y Expressor. La primera está orientada a grandes DW en los que no se requiera cargar en memoria los datos durante el proceso de BI, además de posibilitar un modelo híbrido que también admita realizar consultas. En cambio, la segunda solución ofrece un entorno de diseño ágil proporcionando una librería central que puede ser reutilizada en diversos proyectos. Aparte de esto, permite un alto rendimiento de procesamiento de datos en paralelo y escalabilidad.

Con el objetivo de complementar la información anteriormente descrita, se exponen, a continuación, la familia de productos que componen la solución y la ubicación de cada uno ellos de una manera visual dentro de la suite. Debajo de esta figura se muestra una visión de las interfaces.

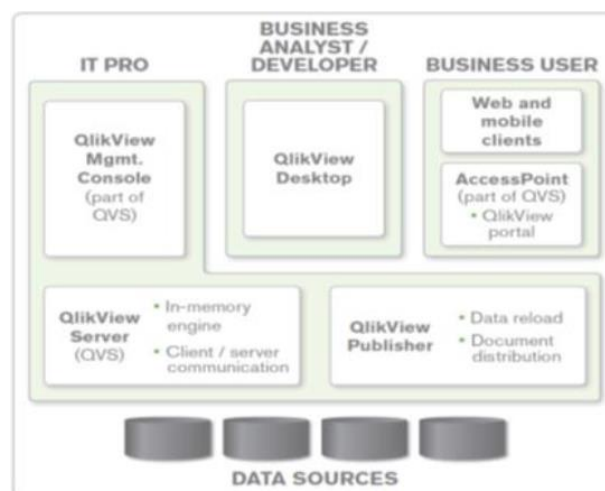


Figura 17 QlikTech QlikView [29]

Herramienta BI	Características									Ponderación de las características
	¿Es free o es de pago el producto completo?	¿Oferta en la solución diseño de paneles, cuadros de mando?	¿Ofrece soluciones concretas orientadas a Big Data?	¿Es una suite con sus productos integrados?	¿Ofrece servicio de mantenimiento y/o soporte de la herramienta de BI?	¿Ofrecen reporte empresarial?	¿Ofrecen Cubos de análisis?	¿Ofrecen vistas ad-hoc para queries y análisis?	¿Ofrece la posibilidad de realizar Data Mining?	
SAP Business Objects	Pago	Si	No	No esta claro	No, a no ser que la licencia lo disponga	Si	Si	Si	No tienen modelo específico	4,5
IBM Cognos BI	Pago	Si	Si	Si	No, a no ser que la licencia lo disponga	Si	No esta claro	Si	No tienen modelo específico	6
Microstrategy BI	Pago	Si	Si	Si	No, a no ser que la licencia lo disponga	Si	Si	Si	Si, dentro del servicio de analisis (OLAP)	7
Oracle BI Std Ed One	Pago	Si	No esta Claro	Si	No, a no ser que la licencia lo disponga	Si	Si	Si	No tienen modelo específico	6
Pentaho Business Analytics	Free	Si	Si	Si	Ofrece servicios a versiones Enterprise	Si	Si	Si	Si	6.5
Jaspersoft BI Suite	Free	Si	Si	Si	Ofrece servicios según perfil de contratante	Si	Si	Si	No tienen modelo específico	6
Microsoft BI Suite	Pago	Si	Si	Si	No, a no ser que la licencia lo disponga	Si	Si	Si	Si	7
QlikTech QlikView	Pago	Si	Si	No esta claro	Si existe servicio de soporte	Si	Si	Si	No esta claro	6

Figura 18 Comparación de Herramientas BI [13]

Para establecer la mejor decisión sobre la herramienta a utilizar nos basamos en los criterios tomados por la encuesta de Satisfacción de Usuarios BI realizada por la empresa consultora GARTNER con los siguientes resultados:

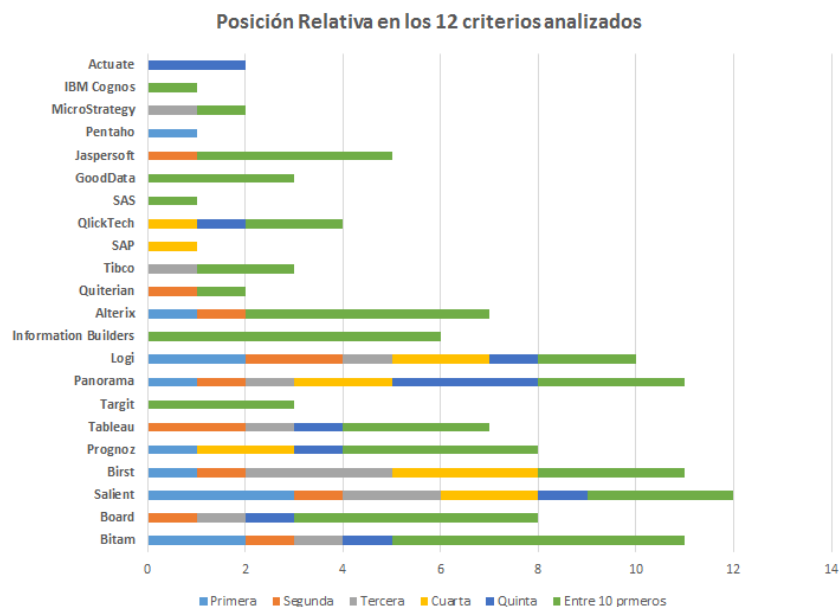


Figura 19 Encuesta de Satisfacción de usuarios BI por GARTNER [14]

Las preguntas de la encuesta permiten analizar la información en tres grandes aspectos según la fuente GATNER:

1. **Análisis de la Solución.-** Recoge información directa sobre aspectos concretos de la Solución BI analizada
2. **Percepción de la Compañía Fabricante.-** Opinión de los usuarios sobre la Compañía Fabricante, y percepciones globales a partir de ponderación de diferentes aspectos.
3. **Utilización de las herramientas de BI dentro de la empresa usuaria.-** Es decir, intensidad y complejidad de la utilización del BI en la empresa.

A continuación detallamos cada uno de estos tres aspectos, con los criterios específicos analizados

Análisis de la Solución:

Facilidad de Uso.- se valora la facilidad de uso tanto para los usuarios finales como para los desarrolladores.

Por encima de 9 tenemos 7 soluciones: Tableau, Logi, Panorama, Birst, Qlicktech, Alterix, Board y Bitam

Con valoraciones en el entorno de 8 encontramos a los megavendors: IBM, Micorsoft, MicroSatrategy, Oracle y SAS (junto a Pentaho y Quiterian) y como farolillo rojo a SAP, con un 7,2.

Funcionalidades de la Solución.- la encuesta valora 15 capacidades o características de las soluciones, constituyendo quizás el mejor índice de qué se puede hacer con cada solución y sus fortalezas y debilidades

Birst, Panorama y Bitam encabezan las clasificaciones con valoraciones por encima de 9

Con una fuerte concentración alrededor de la media se sitúan casi todos las soluciones (7,7 a 8,5)

Cierran la clasificación con ponderaciones alrededor de 7, Oracle, Microsoft y SAP (Business Object)

Satisfacción Global como Cliente.- Valora la calidad del software y el soporte. Destaca la gran dispersión en las valoraciones:

Lideran este aspecto Prognoz y Bitam, con valoraciones superiores a 8,5 seguidas de cerca por Birst

Por debajo de 7 encontramos a Tibco, MicroStrategy, SAS, Microsoft e IBM; cerrando la clasificación Pentaho y Oracle y, con un 5, SAP

Calidad de Producto.- Por primer año, se dan cifras directas de la valoración de la calidad de los productos analizados:

Las más altas valoraciones las obtienen Slient, logi, Tableau y Birts con valoraciones superiores a 8,5, seguidos muy de cerca, con valoraciones entre 8,3 y 8,4 por Actuate, Targit, Bitam Prognoz y Panorama

En un segundo grupo, con valoraciones superiores a 8 se sitúan el resto de las soluciones analizadas, con excepción de MicroStrategy, Quiteria e IBM (Cognos), con notas inferiores a 8

Cierran la clasificación por calidad de producto Oracle, Pentaho y SAP, con valoraciones cercanas a 7

Calidad del Soporte.- También es novedad este año la visualización del dato independiente de Soporte:

Logi y Birts, con valoraciones en el entorno de 9 lideran este ranking

Les siguen Salient y Prognoz (8,8), Actuate y Panorama (8,7) y Alterix y Bitam (8,6)

Por debajo de 8 se sitúan QlikTech, MicroStrategy, Tibco, Microsoft, SAS y Pentaho, cerrando la clasificación IBM (7,1), Oracle (6,8) y SAP (6,6)

Velocidad de Respuesta.- Novedoso también este año es la valoración del rendimiento, entendida como velocidad de respuesta de los queries. En términos generales las valoraciones son muy parecidas, situándose entre 5 y 6 para prácticamente todas las soluciones analizadas, descolgándose las versiones más antiguas de IBM Cognos, las de SAP y las de Microsoft.

Lideran las valoraciones Salient (6,5), seguidas por Alterux, Panorama, QlikTech y Logi con notas cercanas al 6

Por encima de la media (5,6), se encuentran Information Builders, Birts, Bitam, Jaspersoft, Tibco, SAP, Quiterian, Actuate y Microsoft

Quitando las versiones antiguas de IBM y de SAP, claramente descolgadas en la valoración, aportan las menores valoraciones, Microstrategy ((5,5), SAS, Targit e IBM Cognos (5,3), Arcplan (5,1), cerrando la clasificación Oracle y Pentaho (4,9)

Percepción de la Compañía Fabricante

Entendimiento del Mercado.- Obtenida a partir de una ponderación de diferentes aspectos (facilidad de uso, funcionalidades, amplitud de uso), intenta dar una valoración del cumplimiento de la solución a los requerimientos del mercado.

Destaca en solitario, con una valoración de 8,4 Bitam, seguida de Tableau y Board con ponderaciones cercanas al 8

Por encima del 7,5 se sitúan Salient, Panorama, Logi, QlickTech y Birst

Por debajo de 7 se encuentran MicroStrategy, SAS, Information, GoodData y Actuate, cerrando el ranking ArcPlan, Oracle, Microsoft e IBM (6,7) y SAP y QUiterian por debajo del 6,5

Experiencia de Ventas.- Valora los aspectos de preventa, el propio proceso de venta, la negociación de los contratos y la relación postventa.

Logi, Birst, Salient, Prognoz y Panorama lideran este aspecto con valoraciones cercanas al 9,5;

GoodData, Board, Jaspersoft, Bitam, Information Builders y Targit ponderan entre 8, 5 y 9

Quedan por debajo del 8 Microsoft, MicroStrategy, Actuate, Arcplan, IBM, Oracle y QUiterian, cerrando la clasificación, por debajo de 6, SAP.

Futuro de la Solución.- Se valora la confianza en el futuro de la Solución. A pesar de lo que sería esperable, esta clasificación no la lideran los grandes vendedores, aunque en general los más pequeños si sufren una importante penalización:

Pentaho, Jaspersoft, MicroStrategy y Logi lideran la valoración, seguidos de Tableau e Information Builders

Destacan por la parte inferior SAP, Arcplan, Actuate Quiterian y Prognoz

El resto de las soluciones se concentran alrededor de la media, con valores entre 7 y 7,5

Satisfacción Global.- Este indicador valora las capacidades del producto, el soporte, la experiencia de ventas, la calidad del producto y la valoración del rendimiento (velocidad de respuesta). Puede ser quizás uno de los mejores medidores de la solución, aunque mezcla cosas como la experiencia del proceso de ventas, por lo que lo hemos incluido en este apartado de valoración de los fabricantes.

Encabezan la clasificación Salient, Logi, Birst, Panorama y Bitam, con valores superiores a 9

Entre 8,3 y 8,8 se sitúan la mayoría de las soluciones valoradas, cerrando la clasificación Microsoft, IBM (Cognos) y Pentaho en el entorno del 7,8, Oracle con 7,3 y SAP con una valoración de 6,8

Utilización del BI

Complejidad del análisis realizado.- Este análisis pretende determinar la utilización del BI en las organizaciones clientes, siendo mayor la complejidad de los análisis cuanto más alta es la puntuación. Llama la atención que las valoraciones, para todas las soluciones, se sitúan entre 2 y 3, siendo 2=visualización de informes parametrizados y 3=realización de análisis simples ad hoc, lo que nos indica que todavía el BI es usado más como una herramienta de visualización que para el análisis.

Lideran Alterix (3,1), Quitarian (2,9), seguido de Tibco (2,8) y Salient (2,7)

Por encima de la media se sitúan Tableau, Panorama, QlickTech, SAS, Prognoz, Bitam y Board

Cierran la clasificación de utilización con puntuaciones cercanas al 2,2, Oracle, Actuate, GoodData, Arcplan, Microsoft, Logi, Information Builders y Jaspersoft

Amplitud de Uso.- Último de los aspectos analizados, valora el número de capacidades que realmente se utilizan de cada solución, independientemente de la valoración que de las mismas se haya realizado. Este aspecto no depende sólo de la solución analizada (influye el tipo de organización, el tipo de usuarios, etc...), pero está claro que soluciones malas funcionalmente, con bajos rendimientos o difíciles de utilizar no tendrán buenas valoraciones en este apartado.

Destaca, en solitario, Bitam, con una puntuación de 2,8, seguido por Board, Salient y Birst con 2,3

Sin contar las versiones no últimas de SAP, IBM y Microsoft, que se descuelgan por debajo de 1,4 en su valoración, cierran la clasificación de amplitud de uso, Quitarian, Information Builders y Oracle (por debajo de 1,6) seguidas de un pelotón masivo sobre el 1,6 en el que destacan SAS, SAP, IBM Cognos, Jaspersoft, MicroStrategy, Actuate, Arcplan y Alterix.

Para el proyecto estimamos el promedio de criterios de satisfacción Global, tiempo de respuesta y complejidad de análisis; también agregamos la características personal de conocimiento del producto por lo que delimitamos a las alternativas licenciadas de

Microsoft, SAP, Oracle; por las características de herramientas free inclinamos por Tibco (versión Jaspersoft) y Pentaho.



Figura 20 Líderes del Mercado BI según Deming [6]

También tomamos en cuenta los procesos de la empresa América Móvil Perú SAC donde se tiene licenciado aplicativos SAP en control de parte de sus procesos de almacén, la implementación BI de ser licenciada sería más factible en su realización.

Por tratarse de un prototipo para el área de Instalaciones & Mantenimiento HFC de la empresa definimos la implementación por la herramienta free, con el costo total reducido la empresa tendrá oportunidad de contar con dos herramientas de BI al completar sus implementación de SAP así contrastar de manera real cual es la más óptima.

En consideración el software propiamente dicho de Jaspersoft no logro la consideración dentro de las encuesta así que definiremos por Pentaho considerada dentro de las 5 primeras soluciones con más satisfacción de los usuarios por la consultora Ovum y considerados en por Gartner en el análisis de mejores herramientas de BI.

2.4 Definición de Términos Básicos

Triple Play: Paquete de servicios conformado por las combinaciones de Televisión por cable, Telefonía Fija e Internet

Cliente Evo: Cliente de servicios conformado por las combinaciones de Televisión por cable, Telefonía Fija e Internet con Ancho de Banda superior a 10 Mbps.

Claro Empresas: Paquetes de servicios de telecomunicaciones brindados a pequeñas empresas.

Cliente HFC: Cliente de servicio de telecomunicaciones en la red HFC.

Instalaciones & Mantenimiento HFC: área de la empresa América Móvil Perú SAC en la cual se encuentra la problemática actual.

HFC (Híbrida de Fibra Óptica y Cable): Tipo de red de telecomunicaciones donde se combina la transmisión de fibra óptica y la distribución por cable coaxial donde se brindan los servicios 3 play, Evo y Claro Empresa HFC.

Plano HFC: zona urbana con cobertura de red HFC.

Cablemodem: Equipo de conexión a internet vía cable coaxial.

Emta: Equipo de conexión de red para los servicios de internet y teléfono.

Home Pass: Domicilio de un posible cliente dentro de la cobertura HFC.

Gartner Group.: Consultora ubicada en Estados Unidos, dedicada a la consultoría e investigación en TI.

Ovum: Empresa dedicada a la investigación en TI para brindar a sus clientes informes analíticos para tomar sus decisiones sobre herramientas de tecnología de información.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Hipótesis

A través de la implementación de una solución de Business Intelligence se mejora el apoyo en el proceso de toma de decisiones del área de Instalaciones & Mantenimiento HFC Chiclayo, mediante el control de los Indicadores de calidad.

3.2 Variables y Operacionalización

VARIABLE	DIMENSIÓN	DESCRIPCION	INDICADOR	INSTRUMENTO	OPERACIONALIZACION
Toma de Decisiones	Mantenimiento de Servicio a los Clientes	Desarrollar un datamart mediante el uso de la metodología Business Dimensional Lifecycle para el análisis de información en los indicadores de calidad en el proceso de mantenimiento de servicios Clientes.	Generación de reportes de indicadores de calidad	Análisis del Estudio	Generación de Datamart del proceso de Mantenimiento Servicio Clientes
		Creación reportes a través de la solución de BI requeridos por la jefatura del área para el analizar los indicadores de Productividad, Reincidencia y Dilación.	Cantidad de reportes generados	Análisis del reporte	CRG = Cantidad de reportes post solución / cantidad de reportes pre solución
		Creación el interfaz para mostrar los reportes generados bajo los requerimientos de visualización normados por la empresa, mostrando la evolución de los indicadores solicitados.	Generación de interfaz con menú de reportes de indicadores de calidad	Análisis del Estudio	Generación de interfaz de reportes del proceso de Mantenimiento Servicio Clientes
		Minimización del cambio de funciones de los técnicos de control de calidad HFC enfocados en supervisiones de campo, logrado con la automatización en la generación de reportes del proceso de estudio.	Índice tiempo promedio ocupado por TCC para la generación de reportes	Medición de tiempos	IPGR= Tiempo de generación reporte post solución / Tiempo de generación de reporte pre solución

3.3 Diseño Metodológico

El tipo de diseño experimental con un grupo de análisis, siendo la Jefatura de Instalaciones & Mantenimiento HFC Chiclayo el tomador de decisiones (UTDD) máximo de la gestión del proceso de Mantenimiento de Servicios de los Clientes de Claro y el personal responsable de la elaboración del reporte.

3.4 Tipo de Estudio y Diseño de Contrastación de Hipótesis

En las situaciones sociales en que el investigador puede introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recopilación de datos (el cuándo y el a quién de la medición), aunque carezca de control total acerca de la programación de estímulos experimentales (el cuándo y el a quien de la exposición y la capacidad de aleatorizarla), que permite realizar un auténtico experimento. En general, tales situaciones pueden considerarse como diseños cuasi experimentales” [27].

El estudio es cuasi experimental con diseño de contrastación lineal o de pre test / post test
Diseño de un grupo con medición antes y después:

En nuestro caso, el grupo de sujetos (G) está representado por el Jefe del área de Instalaciones & Mantenimiento HFC Chiclayo, y nuestra unidad de análisis se aplicará en 3 tareas.

- Un Pre-Test (**O1**) Toma de decisiones en Proceso de Mantenimiento de servicios de Clientes de Claro.
- El BI como estímulo experimental (**X**)
- Post-Test (**O2**) verificara consecuentemente el efecto del BI

G1: O1 X O2

Dónde:

X = Solución de Business Intelligence.

O1 = Toma de decisiones en Proceso de Mantenimiento de servicios de Clientes de Claro antes de la solución BI

O2 = Toma de decisiones en Proceso de Mantenimiento de servicios de Clientes de Claro después de la solución BI

Este diseño de BI soportado en el sistema transaccional SGA permitirá la comparar el tiempo de demora de la generación de reportes gerenciales para el análisis de la Jefatura de Instalaciones & Mantenimiento HFC en una contrastación de Pre test y Post test, con un alto nivel de probabilidad, que el Business Intelligence (variable independiente) siendo factor determinante para el soporte en la Toma de decisiones en el proceso de Mantenimiento de servicio de los clientes de Claro (variable dependiente)

3.5 Población, Muestra de Estudio y Muestreo

La población objetivo de análisis son los tomadores de decisiones del área de Instalación & Mantenimiento HFC siendo en este caso el Jefe y el Supervisor, así también se tiene al personal asociado al proceso de realización de reportes, siendo la muestra del tipo censal por lo cual no se toma ninguna fracción de la población.

Para la medición de los indicadores por su naturaleza de diseño se hace constar que se tiene el 96% del total de registros en la BD del SGA, se tendrá también la medición por encuesta en la parte de satisfacción del personal.

3.6 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Luego de obtener la información necesaria para esta investigación, en el caso del análisis documental será utilizada la producción del SIG.

Mientras las observaciones y el caso de la entrevista serán procesados mediante hojas de cálculo y representados mediante gráficos estadísticos y los datos programados se analizaran en el cuadro de operacionalización de variables

3.6.1 Plan de Procesamiento para Análisis de Datos.

Técnicas	Justificación	Instrumentos	Aplicado en
Análisis Documental	Estudia la base teórica de la investigación y su análisis de la situación problemática	Libros, Tesis, Publicaciones, Manuales, Website y otros	Fase de análisis, diseño, implementación y pruebas de resultados y aplicación del software
Entrevista	Determina el tipo de administración de gestión, requerimientos de información, y consumo de registros de insumos, procedimientos y tiempo invertido para la TDD en el Mantenimiento de servicios clientes	Entrevista dirigida y diseñada con preguntas abierta y cerradas	Especialistas y técnicos de apoyo a la Jefatura y Supervisiones en el área de Instalaciones y Mantenimiento HFC Chiclayo

IV. RESULTADOS

Para la continuidad de nuestro estudio se desarrolló once fases de la metodología seleccionada.

4.1 Fase 1: Planeación del Proyecto

En esta fase se planificó la duración del proyecto donde se estimó para el mismo una duración de seis semanas entre el desarrollo y la implementación, donde se incluyó las tareas de análisis, diseño de la solución.

Las tareas asociadas al desarrollo del proyecto dieron comienzo a partir de la validación de factibilidad técnica y financiera, además en el estudio se consideró costes de suscripción para la plataforma, en caso de ser necesario disponer de mayor espacio, usuarios o cubos adicionales.

Para nuestro proyecto definimos los objetivos específicos que darán muestra del alcance de nuestro proyecto, donde indicamos que:

- La aplicación BI generar un reporte analítico dimensional donde mostrara los índices de gestión de calidad correspondiente al Ranking de Contratas.
- La aplicación BI mostrar una interfaz amigable con la que el decisor podrá verificar la información histórica de las atenciones de Clientes en el proceso de Mantenimiento HFC.

Expresado de manera general, el alcance del proyecto se centró en las siguientes etapas;

- Análisis del área donde se desarrollara el proyecto.
- Identificación de los requerimientos por las jefaturas y gerencia.
- Desarrollo de la solución de BI elegida.
- Implementación del proyecto piloto
- Pruebas

El proyecto se desarrolla bajo la metodología de Kimball quien propone 11 fases para el desarrollo de una aplicación de Bussines Inteligence de las que se ejecutaron 10 siendo las necesarias para que podamos establecer de una forma segura el análisis, diseño e implementación de la aplicación que generará los reportes para el apoyo a la toma de decisiones en el proceso de Mantenimiento Clientes HFC de la empresa Claro en el área de Instalaciones y Mantenimiento HFC Chiclayo.

Para el logro de cada fase se determinó los tiempos necesarios a fin de mantener un seguimiento de acuerdo a lo indicado en nuestra metodología.

Implementación de SIG para el Área de Instalación y Mantenimiento HFC según Kimball	Inicio	Fin	Duración
Fase 1: Planeación del Proyecto	31/05/2018	05/06/2018	5
Identificar y definir el alcance y justificación del proyecto	31/05/2018	01/06/2018	1
Identificar el escenario del proyecto	01/06/2018	02/06/2018	1
Identificar necesidades de los usuarios	02/06/2018	03/06/2018	1
Identificar cooperación entre área de sistema y negocio	03/06/2018	04/06/2018	1
Análisis de factibilidad	04/06/2018	05/06/2018	1
Fase 2: Definición de los requerimientos del negocio	05/06/2018	08/06/2018	3
Definir los requerimientos de los usuarios	05/06/2018	06/06/2018	1
Definir los requerimientos del analista y desarrollador	06/06/2018	07/06/2018	1
Análisis de requerimientos del proyecto	07/06/2018	08/06/2018	1
Fase 3: Diseño y arquitectura técnica	08/06/2018	09/06/2018	1
Desarrollo de la arquitectura técnica	08/06/2018	09/06/2018	1
Parte interna del datamart: Back Room	10/06/2018	11/06/2018	1
Parte publica del datamart: Fron Room	11/06/2018	12/06/2018	1
Fase 4: Selección del Producto e Instalación	12/06/2018	14/06/2018	2
Selección del producto a utilizar en el desarrollo	12/06/2018	13/06/2018	1
Instalación y prueba	13/06/2018	14/06/2018	1
Fase 5: Modelo Dimensional	14/06/2018	17/06/2018	3
Definir dimensiones y atributos	14/06/2018	15/06/2018	1
Definir esquemas modelos y tablas de hechos	15/06/2018	16/06/2018	1
Diseñar modelado dimensional	16/06/2018	17/06/2018	1
Fase 6: Diseño físico: Diseñar modelado físico de la BD	17/06/2018	22/06/2018	5
Fase 7: Diseño de presentación de datos: Implementación y desarrollo	22/06/2018	27/06/2018	5
Fase 8: Especificación de la Aplicación	27/06/2018	01/07/2018	4
Fase 9: Desarrollo de la aplicación	01/07/2018	05/07/2018	4
Fase 10: Implementación	05/07/2018	01/08/2018	27
Implementación de la aplicación	05/07/2018	15/07/2018	10
Generar informe final	15/07/2018	01/08/2018	17

Nuestro proyecto analizamos la viabilidad del mismo por lo que se realizó distintas pruebas de factibilidad obteniendo un resultado positivo para proceder con el desarrollo de nuestro proyecto.

Para la mejor comprensión se muestra las pruebas realizadas se enmarco en un informe para cada una de ellas.

Para determinar si nuestro estudio era técnicamente viable se ejecutó el estudio determinado en el siguiente informe.

Se realizó el informe técnico N° 001_22062018 para la validación de factibilidad del proyecto de Bussines Intelligence, para el área de Mantenimiento HFC en la ciudad de Chiclayo.

Equipamiento y Documentación:

Equipamiento para Inspección:

- Plantilla de Check List de Requerimientos Técnicos.
- Cámara Fotográfica
- Documentos de SCTR

Requerimientos:

Se ejecutará un check list de los requerimientos técnicos para el desarrollo del proyecto.

- Hardware.- para los requerimientos de hardware se especifica.
- CPU de procesador Intel.
- Capacidad de memoria RAM de 8 GB a más.
- Capacidad de almacenamiento mínimo 2 TB a más.
- Conexiones de red Ethernet Gigabit, mínimo una tarjeta de conexión.
- Control de Temperatura.

- Software.- para los requerimientos de software de acuerdo a licencias de la empresa y se especifica.
- Sistema Operativo Windows, recomendado Windows Server, XP, Windows 8
- Gestor de Base de Datos.
- Aplicación Bussines Intelligence.

Observaciones

- De acuerdo a lo requerido en hardware se tiene las siguiente observaciones:
 - Se tiene un CPU con el procesador recomendado Intel Xeaon E3 – 1200 v3.
 - Servidor cuenta con capacidad de memoria RAM de 32 GB.
 - Verificamos una capacidad de almacenamiento de 6 TB.
 - Se observa que el servidor cuenta con 2 conexiones de red Ethernet Gigabit.
 - EL servidor se encuentra en una sala de equipos con temperatura controlada y enfriamiento por aire.
-
- De acuerdo a lo requerido en Software se tiene las siguiente observaciones:
 - Se verifica Que el servidor cuenta con Windows Server 2003
 - AMOV cuenta con gestor de base datos MySQL licencia comercial para una BD especifica Operadores Gestión, el gestor principal es SQL el que contiene los datos transaccionales del sistema ERP.
 - Se observa que no se tiene instalado un BI, pero cuenta con el espacio para la instalación.

Conclusiones:

- Se concluye que el Proyecto es factible para desarrollarse en la empresa AMOV.

Recomendaciones:

- Se recomienda alinear las aplicaciones de acuerdo a las licencias que tiene adquiridas la empresa.

Anexos:



Figura 21 Imagen del local del Proyecto [15]



Figura 22 Imagen de Servidor ERM 1000 y Racks del Hub Chiclayo [15]

En la continuidad del estudio se realizó el análisis financiero para determinar la viabilidad del proyecto en relación a los costes que generaría donde el costo del proyecto se determinó bajo descrito en la tabla.

Tabla 14 Costo del Proyecto [15]

CONCEPTO	VALOR
Recurso de Mano obra	S/. 3,500.00
Recursos Hardware	S/. 500.00
Papelería y Fotocopias	S/. 200.00
Servicios telefónicos y de computación	S/. 600.00
Unidades y combustible	S/. 400.00
Costos Indirectos	S/. 896.00
Total Proyecto	S/. 6,096.00

La institución brindara el apoyo económico valorizado en S/2,596.00 debiendo financiar S/3,500.00 por parte del autor, donde actualmente se tiene un costo de horas/hombre de S/. 300.00 soles valorizando el tiempo que el hacedor demora en hacer el reporte.

En acuerdo a lo mencionado se generó un informe para observar el retorno de la inversión el cual presentamos en el siguiente cuadro.

	Sep-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	Ene-19
Costo de Proyecto	S/. 6,096.00	S/. 5,796.00	S/. 5,496.00	S/. 5,196.00	S/. 4,896.00
Ahorro en h/H	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00
	S/. 5,796.00	S/. 5,496.00	S/. 5,196.00	S/. 4,896.00	S/. 4,596.00

Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19
S/. 4,596.00	S/. 4,296.00	S/. 3,996.00	S/. 3,696.00	S/. 3,396.00
S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00
S/. 4,296.00	S/. 3,996.00	S/. 3,696.00	S/. 3,396.00	S/. 3,096.00

Jul-19	Ago-19	Sep-19	Oct-19	Nov-19
S/. 3,096.00	S/. 2,796.00	S/. 2,496.00	S/. 2,196.00	S/. 1,896.00
S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00
S/. 2,796.00	S/. 2,496.00	S/. 2,196.00	S/. 1,896.00	S/. 1,596.00

Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20
	S/.				
S/. 1,596.00	1,296.00	S/. 996.00	S/. 696.00	S/. 396.00	S/. 96.00
S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00
S/. 1,296.00	S/. 996.00	S/. 696.00	S/. 396.00	S/. 96.00	S/. -204.00

Desde el punto de vista operativo, solución BI impactó sobre el servicio de atención de mantenimientos de clientes residenciales, siendo positivo y sin grandes trabas debido a los siguientes ítems.

En primera instancia, la idea surgió de una necesidad detectada por la jefatura del área que presentaba los inconvenientes en forma reiterada a la solicitud de información de Indicadores de gestión y KPI del área. Por lo cual, ésta solución se enfocó en resolver un problema concreto y fijó un punto de apoyo a la toma de decisiones en problemas de la operación.

Por otro lado, la implementación del mismo no representó un obstáculo en el proceso, que se llevan a cabo por lo contrario aumenta la eficacia de la gestión dando a los colaboradores antes dedicados a la generación de información, mayor capacidad para el desarrollo operativo.

La solución es accedida mediante intranet, requiriendo un concepto de conocimientos previos, como el estar familiarizado la navegación web.

Al evaluar en la operación el impacto de la solución BI notamos lo siguiente:

Las empresas colaboradoras pueden obtener una información exacta sobre los indicadores desempeño y su calificación ante nuestra empresa como cliente.

Desde el punto de vista de las áreas relacionadas a la operación (clientes internos), la jefatura tiene la disposición de resolver consultas sobre condiciones puntuales en el periodo mensual que transcurre o en su evolución histórica con respecto al área de Servicios Residenciales. Así también analiza variaciones y sustenta cambios en los recursos solicitados para la operación con respecto al área de Administración.

La solución, genera reportes estadísticos para ser evaluados por personal de un cierto nivel jerárquico, quienes están habituados a recibirlos hoy en día.

Es decir, la información suministrada por la solución BI responde a la necesidad de la jefatura del área de Instalación y Mantenimiento Residencial Chiclayo.

Luego de realizar este estudio concluyo que contamos con el apoyo de las personas involucradas, lo cual constituye el parámetro principal para hacer posible la concretar éste proyecto.

El proyecto se realizara con información de los datos registrados en el proceso de Mantenimiento Clientes HFC, correspondiente al área de Instalaciones y Mantenimiento HFC Chiclayo en la empresa Claro. Por lo que presentamos su organigrama, para mejorar la comprensión de la distribución del área y su nivel de operatividad

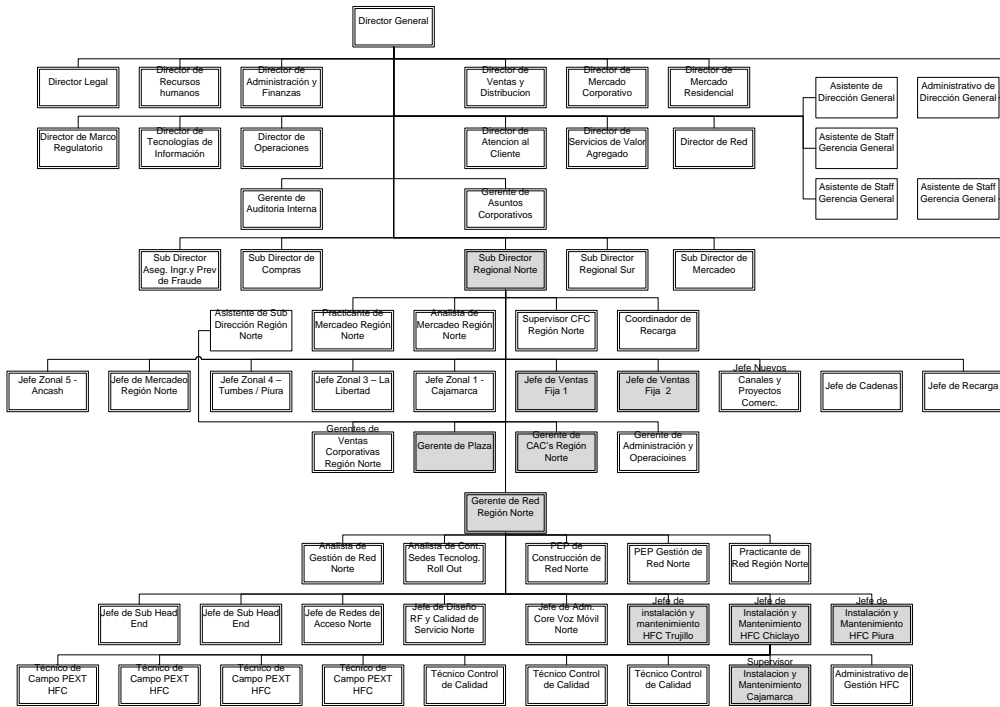


Figura 23 Organigrama de América Móvil Perú [34]

■ Áreas que se relacionan al proyecto de investigación.

□ Áreas de la empresa sin relación directa al proyecto de investigación

Así también mostramos las áreas que se relacionan con el desarrollo del proceso operativo para la realización del proyecto.

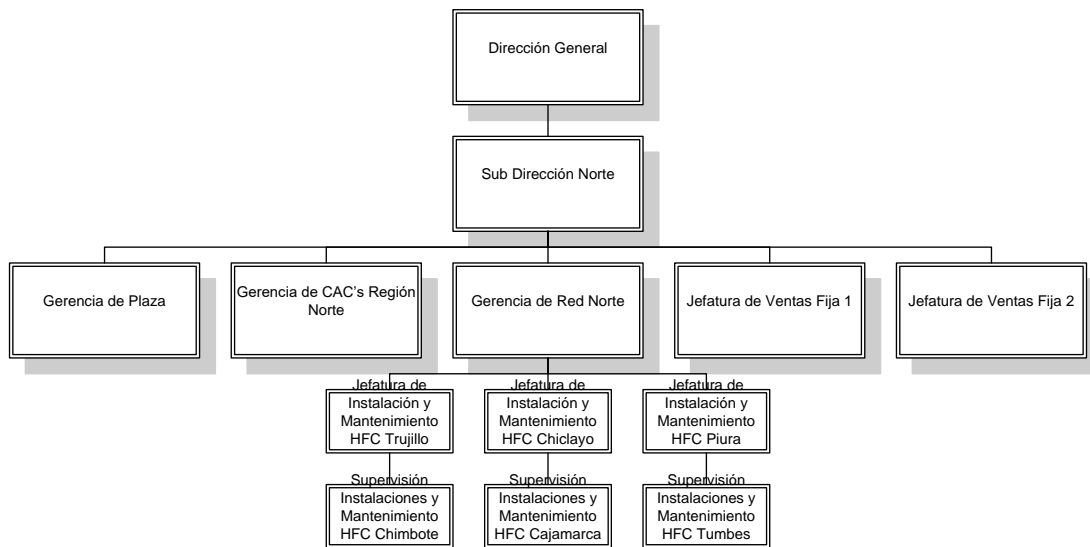


Figura 24 Organigrama de Áreas con relación Directa al Proyecto de Investigación [34]

Para conocer mejor el proceso de estudio presentamos como se ejecuta en una situación óptima de atención al cliente

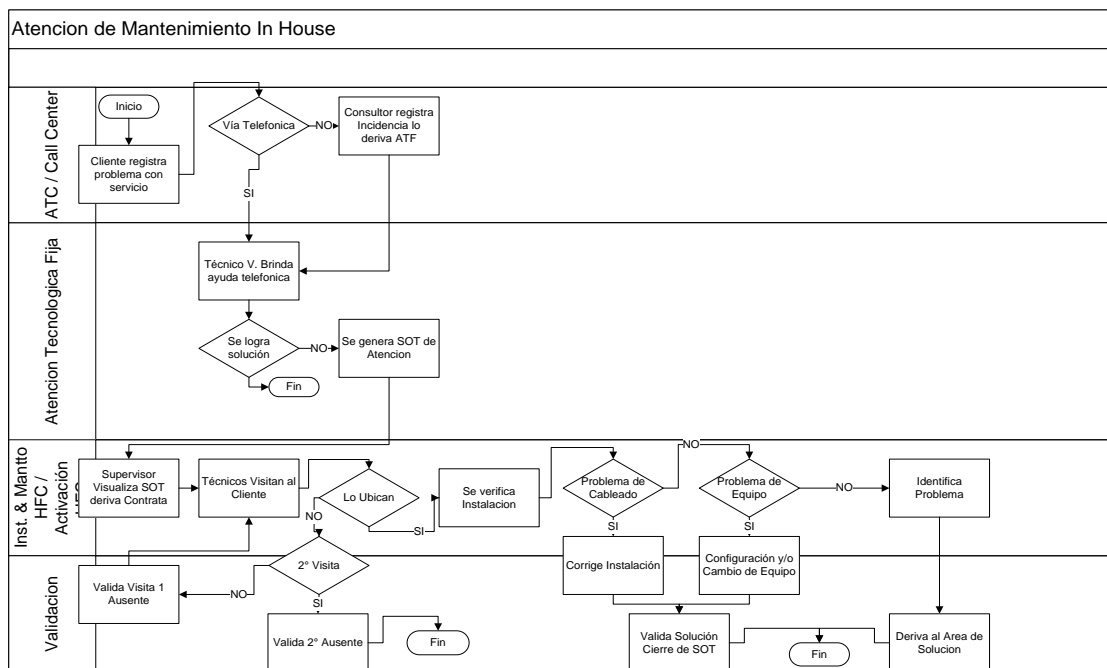


Figura 25 Atención de Mantenimiento Clientes – In House [34]

4.2 Fase 2: Definición de Requerimientos de Negocio

La solución implementada brinda una herramienta que apoya la toma de decisiones en el área de Instalaciones & Mantenimiento Residencial Chiclayo. Siendo el requerimiento principal es un datamart que brinde la facilidad de utilizar la información almacenada del área brindando los recursos de apoyo para el análisis ampliando el espacio para la toma de decisiones. La necesidad de los decisores permitió identificar los requerimientos funcionales y no funcionales que cumple la solución.

Según el análisis los usuarios necesitan conocer la información que permita evaluar el desempeño de cada contratista generando así los requerimientos del tipo información necesaria que debe mostrar el proyecto bajo índices de:

- Efectividad.
- Calidad.
- Cumplimiento de Políticas de atención – Dilación.

Se realizó entrevistas con responsables de la toma de decisiones en el proceso de mantenimiento donde los usuarios indicaron sus necesidades sobre como requieren tener la información.

Los usuarios requirieron la información de los indicadores de gestión de calidad bajo los reportes que comprende el Ranking de Contratistas y este se encuentre disponible en medio de visualización sencilla para facilitar la búsqueda.

También se requirió que la información mantenga el formato de los reportes predefinidos por los indicadores de gestión de calidad y puedan descargarse para un posible análisis adicional.

El requerimiento solicitó que el reporte a presentar muestre los datos históricos de la operación de Mantenimiento a fin de destacar la información relevante para identificar los valores no convenientes de sus indicadores de gestión.

Los decisores requirieron de una forma definida el formato de los reportes para que estos sean comprensibles y estén homologados a los generados por la empresa, Por lo que la solución BI debe cumplir con los siguientes parámetros:

Mostrar la información de los indicadores de gestión de calidad correspondiente al Porcentaje de Productividad el cual será reporte analítico donde se muestre la cantidad de casos mantenimiento con solución final o por falsa avería por contrata, tipo de solución en un periodo de tiempo determinado.

Como segundo reporte debe mostrar la información de los indicadores de gestión de calidad correspondiente al Porcentaje de las Reincidencias el cual será reporte analítico donde se muestre los casos atendidos por estado de incidencia, contrata en un periodo de tiempo.

Y como tercer reporte muestra la información de los indicadores de gestión de calidad correspondiente al Indicador de Dilación el cual será reporte analítico donde se muestre el promedio de días pasados por contrata en un periodo de tiempo determinado.

La solución también deberá cumplir una serie de requerimientos propios de la solución siendo estos requerimientos no funcionales

Para loguearse se usara el código de trabajador y la contraseña brindada en la aplicación de Tamesso (sistema de clave única).

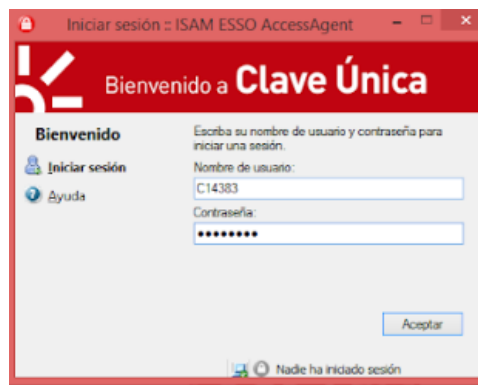


Figura 26 Aplicación Tamesso [34]

Así también la seleccionamos la herramienta BI con la que desarrollaremos el ETL siendo esta Pentaho Integatration.

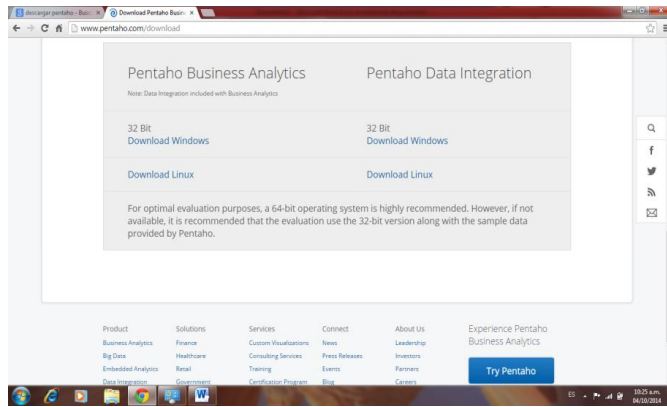


Figura 27 Software de Bussines Intelligence Pentaho [10]

Debemos tener en cuenta que por normas legales la empresa solicitó que el modelo físico de la base de datos original del Sistema de Gestión Administrativa no debe ser difundida en la documentación del proyecto por lo que se usará una alternativa de BD tipo resumen.

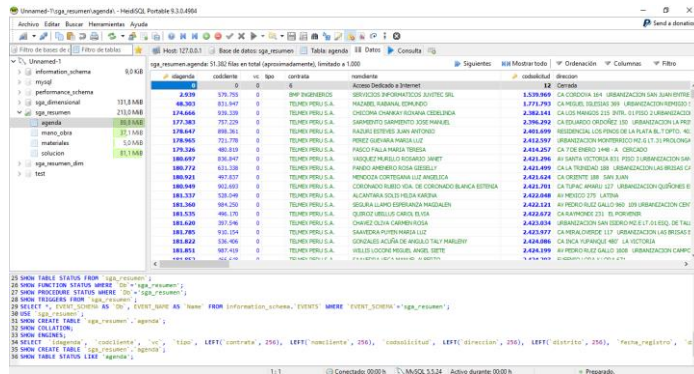


Figura 28 BD transaccional SGA_Resumen [34]

El estudio utilizamos un gestor de base de datos MySQL que la empresa AMOV ya viene usando en sus aplicaciones de open source esto para la generación de base de datos Dimensional.

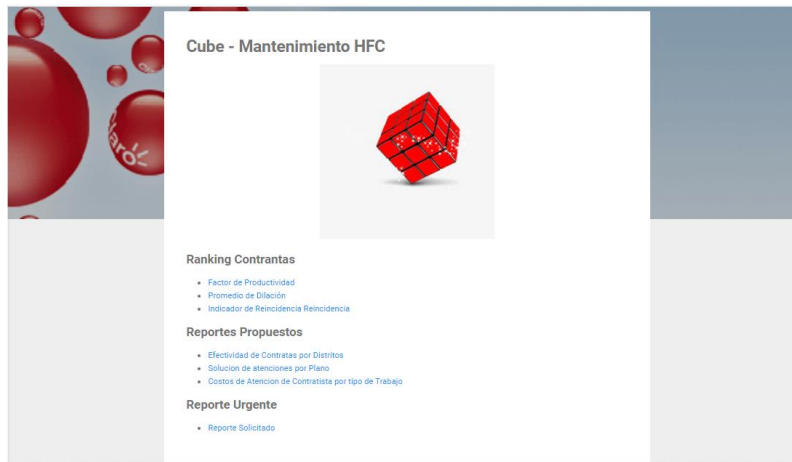


Figura 31 Interfaz de Menú de aplicación BI [15]

Nuestro analista y desarrollador del ETL definió los recursos requeridos para la el proyecto donde se equiparo a la plataforma de red con la que ya contaba la empresa.

Tabla 15 Requerimientos del analista y desarrollador [15]

Requerimiento	Elementos
Servidor para datamart	PC Intel Xeaon E3 – 3.0 GHZ – RAM 32 GB, HD SAS 6 TB y adaptador de red
Estación de trabajo	PC Intel Core 2duo – 2.8 GHZ – RAM 2 GB, HD 320 GB y adaptador de red
Red LAN	SwitchCatalisys 2960 Cisco 10/100 de 24 puertos y cable UTP Cat 5e
Sistema operativo	Microsoft Windows 7
	Microsoft Windows 8.1
Gestor de base de datos	MySQL 5.0
Software de desarrollo	Pentaho Data Integration
Herramientas de acceso y uso	Power BI
	Microsoft Office Excel
Protocolo de Comunicación	TCP/IP

4.3 Fase 3: Diseño de la Arquitectura Técnica

4.3.1 Back Room

Parte de la arquitectura técnica encargada de transferir eficientemente la información desde diferentes puntos hacia el repositorio de datos principal.

Donde se utilizó la Base de datos del ERP Sistema Gestión Administrativa trasladando los datos necesarios por la aplicación Pentaho hasta nuestra Base de datos Dimensional en MySQL

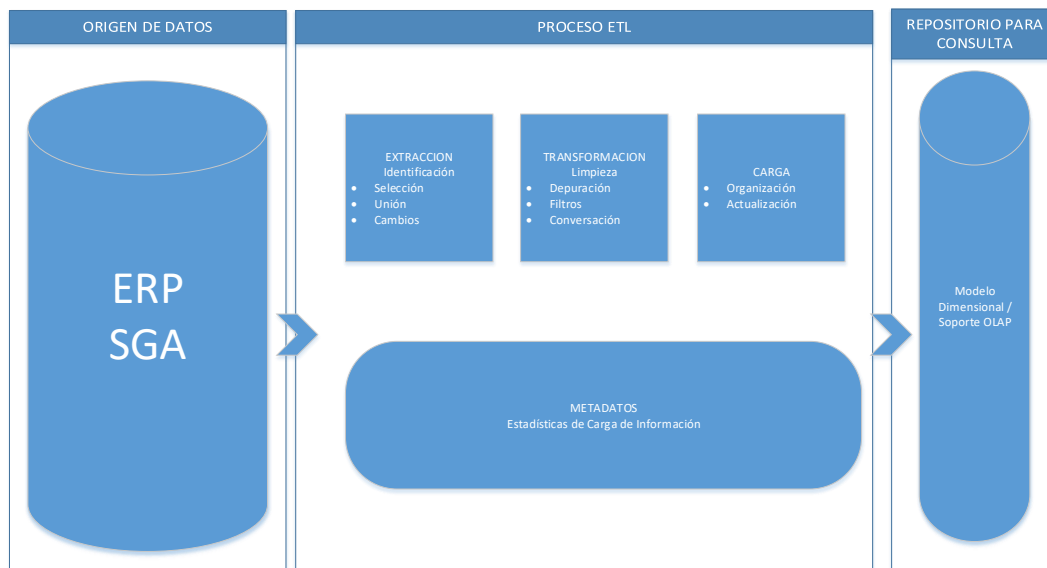


Figura 32 Arquitectura técnica Back Room [15]

Para el desarrollo de nuestro proyecto de análisis los sistemas orígenes a fin de definir cuáles serán necesarios para el ingreso de los datos.

Sistema de Gestión Administrativa (SGA) es un sistema transaccional desarrollado por el Creo Sistemas Telmex y cedido a América Móvil Perú para la gestión de los servicios y planta adquiridos. Su base de datos está en SQL Server con datos desde año 2007 en proceso de Instalación y la información desde el año 2011 en proceso de Mantenimiento.



Figura 33 Sistema de Gestión Administrativa [34]

Sistema SISAC HFC: es un aplicativo en .Net para realizar transacciones en el proceso de venta.

Sistema BSCD: es un aplicativo donde se realiza el proceso de facturación.

BD TV SAT: Base de datos de réplica información contenida en SGA, desarrollada en MySQL.

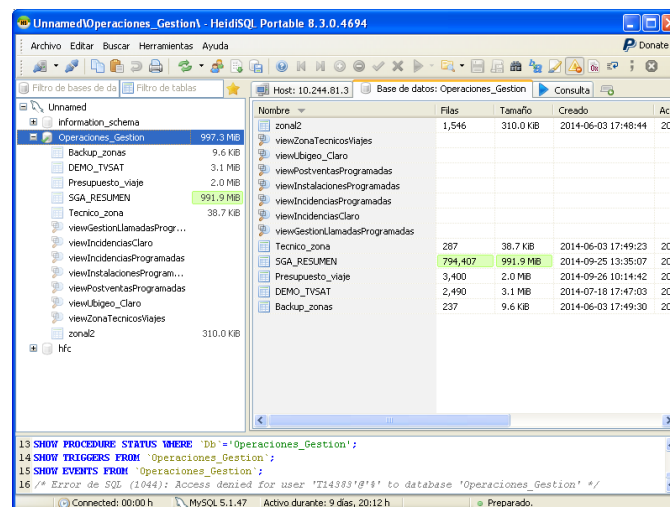


Figura 34 BD Operadores_Gestion y SGA Resumen [34]

De los sistemas mencionados tomaremos datos del Sistema de Gestión Administrativa y de archivos Excel con información analizada.

Solo los datos históricos de los últimos años que tienen como gestor de datos SQL Server están en los servidores y además en los backups diarios y mensuales que se realizan.

4.3.2 Staging área

El área de presentación de datos es intermedia donde se da el proceso ETL, donde hemos cargado, depurado y almacenado los datos, siendo parte fundamental en nuestro estudio nosotros definimos utilizar Pentaho con MySQL. Esta parte del Back Room permitió la extracción de información de nuestras fuentes de datos SGA Resumen, sistema transaccional

La empresa traslado la base de datos de SGA de un SGBD Oracle a SGBD SQL Server 2008 para administrar el sistema de información hasta su total migración a SAP con sub sistemas asociados de plataforma libre. Por lo que se tiene como alternativa principal fue una herramienta de plataforma libre.

4.3.3 Front Room

Es el lugar donde se lleva a cabo la presentación de información a los usuarios finales en nuestro caso el Power BI herramienta que permitirá modelar la presentación de los reportes. En esta etapa se hizo uso de las herramientas necesarias para poder acceder a las grandes cantidades de información.

Existen diferentes herramientas que permiten el acceso a la información y son conocidas comúnmente como herramientas OLAP, siendo Pentaho la herramienta elegida en nuestro estudio.

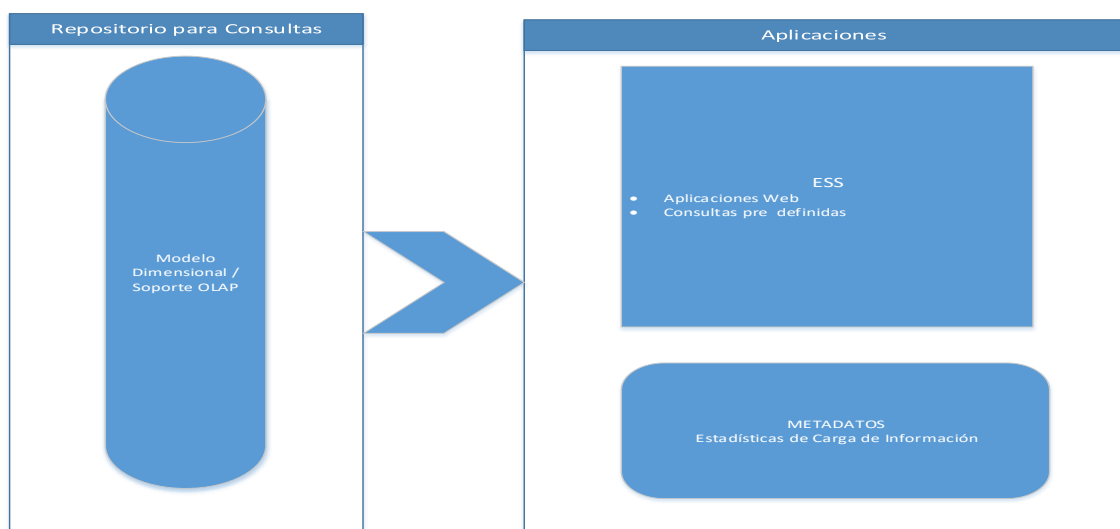


Figura 35 Diseño de Arquitectura Front Room [15]

Para el mejor entendimiento de los datos analizados así como de los reportes obtenidos indicamos los elementos comunes de datos registrados y definiciones del negocio.

Incidencia: reporte de falla de servicio de un cliente.

Mano de Obra: Coste de la actividad realizada.

Actividad: trabajo desarrollado para lograr la solución del problema reportado

Dilación: días en que se demoró la atención a l cliente.

Plano: zona de cobertura de red de tipo HFC

Solicitud de Orden de Trabajo (SOT): Registro en sistema para la visita técnica a los clientes que reporten la falla

Costo: pago de actividad de solución.

Distrito: distrito donde se desarrolla el mantenimiento.

Productividad: cantidad de casos desarrollados en mantenimiento con solución efectiva.

Reincidencia: clientes que vuelven a presentar problemas dentro del periodo de garantía de trabajos.

Contrata: empresa colaboradora que desarrolla el mantenimiento.

Como culminación de la fase obtenemos el diseño de la infraestructura del proyecto como lo presentamos en la figura.

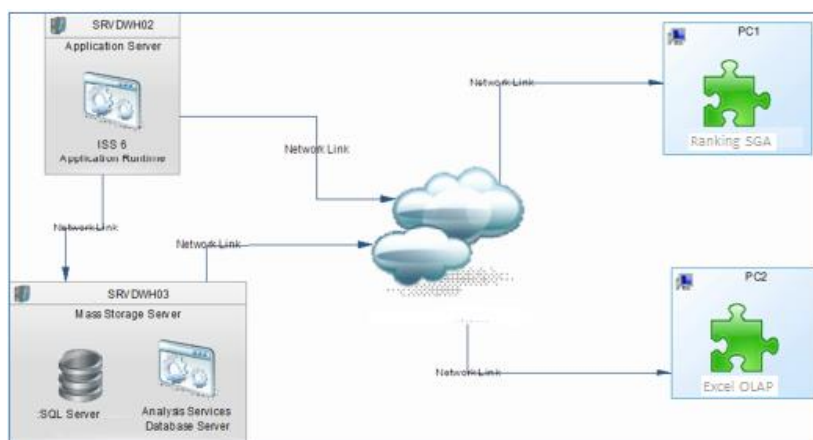


Figura 36 Infraestructura del Proyecto [15]

4.4 Fase 4: Selección del Producto e Instalación

Para el correcto desarrollo del estudio se tomó énfasis a minizar el costo del proyecto evaluando solo herramientas que se tengan licenciadas por la empresa así como su comparativo con algunas open source.

De acuerdo a las herramientas tecnológicas de la empresa la cual desarrolla sus procesos con el uso de motores de datos MySQL para la plataforma DTH y SGA Resumen, así también hace uso licenciado de SQL server 2005 como base de datos principal para el uso de SGA sistema transaccional. Para nuestro estudio elegimos el motor de base de datos MySQL debido a que el Área de instalaciones y Mantenimiento HFC Chiclayo, cuenta con una réplica de la BD central en SQL Server 2005.

Continuando con el desarrollo de la selección de las herramientas evaluamos las características principales de los siguientes productos.

Pentaho Data Integration:

La compañía Pentaho brinda productos y servicios de plataformas BI y EBIS. Entre sus productos destacan: Pentaho Data Integration que suele venir integrado en el primero.

Tabla 16 Herramientas de Pentaho Bussines Analytics [10]

Herramienta Pentaho Business Analytics	
Solución	Versión/Descripción
Pentaho Data Integration (PDI)	Herramienta que facilita obtener datos. También, facilita un ETL (ExtractTransform and Load) de alto rendimiento que soporta también Big Data.
Pentaho Business Analytics	Herramienta que mediante una interfaz de tipo web permite analizar y generar diferentes tipos de visualizaciones interactivas. Así como la generación de informes y análisis predictivo.

Solución PDI de Pentaho entre sus funcionalidades principales dispone:

- Acceso a diferentes fuente de datos;
- Preparación para Big Data;
- Generación del DW.

Todo ello, en un entorno de diseño sencillo que a su vez admite la integración de generación de informes, visualización y análisis de datos.

En cambio, la solución Pentaho Business Analytics ofrece como características más importantes, aparte de tener integrado PDI, la disposición de paneles y visualizaciones interactivas junto con la generación interactiva de informes y la posibilidad de realizar análisis predictivo.

Por último, cabe reseñar que las versiones de sus productos están orientadas a los diversos niveles de uso que puedan existir (usuario, professional y empresa). Es decir, dependiendo del perfil asociado al uso, la organización propone diversos servicios de soporte y facilita el acceso a determinadas funcionalidades [Pentaho, 2013].

Analizando esta herramienta se observa que cumple con todo lo necesario para soportar los requerimientos técnicos de esta etapa. Sin embargo se decidió analizar dos herramientas ETL adicionales. Estas son:

- **Microsoft SQL Server 2008 Integration Services**

Microsoft SQL Server 2008 Integration Services (SSIS) permite crear soluciones de integración de datos de alto rendimiento, incluidas la extracción, la transformación y la carga (ETL) de datos para almacenes de datos. Integration Services reemplaza a Data Transformation Services (DTS) de SQL 2000.

Microsoft Integration Services presenta nuevas características y mejoras para la instalación, los componentes, la administración de datos y del rendimiento, y otras opciones para la solución de problemas.

- **Oracle WareHouseBuilder**

Esta herramienta es un complemento de la base de datos Oracle 10g y se puede descargar para pruebas de manera gratuita desde la página principal de Oracle. Presenta en su arquitectura dos áreas principales (Área de Diseño y Área de Ejecución). La primera es para el diseño tanto de la metadata como de los procesos ETL, modelos relacionales y multidimensionales. La otra es para la ejecución de los procesos ETL diseñados.

Esta herramienta también permite la extracción de datos desde diferentes fuentes de información. Generándose como DDL o como objetos dependiendo de los requerimientos del usuario.

Tabla 17 Comparativa de Pentaho con otras herramientas BI [13]

Ítem	Talend	Pentaho	Oracle	SQL Server
Costo	2	2	0	1
Riesgo	2	2	1	1
Facilidad	1	2	2	2
Soporte	1	2	2	2
Implementación	1	2	1	1
Velocidad	2	2	2	2
Calidad Data	2	1	2	1
Monitoreo	1	1	2	2
Conectividad	1	2	0	1
Puntaje	13	16	12	13

Valor	Descripción
2	Bueno
1	Medio
0	Malo

Analizamos también el coste total del producto en su desarrollo e implementación analizaremos desde costo de orden, licencia, servicio, soporte, entrenamiento, consultoría y cualquier otro pago adicional, que se tenga que realizar para el uso total.

Las herramientas Open Source son naturalmente gratis de utilizar, pero el soporte, entrenamiento y consultoría son los costos a considerar si de tener dudas con el producto.

Tabla 18 Comparativa sobre la factibilidad de implementación [13]

Ítem	Talend	Pentaho	Oracle	SQL Server
Plataforma	Cualquier compatible con Java o Perl	Cualquiera compatible con Java	Oracle Linux, Redhat, Suse Enterprise	Windows Server
RAM	512 MB	512MB	2 GB	2 GB
CPU	1 GHz	1GHz	Varía	2.2 GHz 2 cores
Extra	Se puede conectar a Schedulers para automatizar cargas	Puede utilizar Slave Server		

La herramienta seleccionada es Pentaho; por las características de Open Source que en un up grade de usuarios saldría rentable ante los productos de paga, así también la facilidad del diseño por su método de operación gráfica y su flexibilidad para trabajar con módulos de reportes de otras aplicaciones.

Procedemos a la búsqueda e instalación de la herramienta Pentaho por lo que ingresamos a su website y descargaremos la aplicación de última versión.

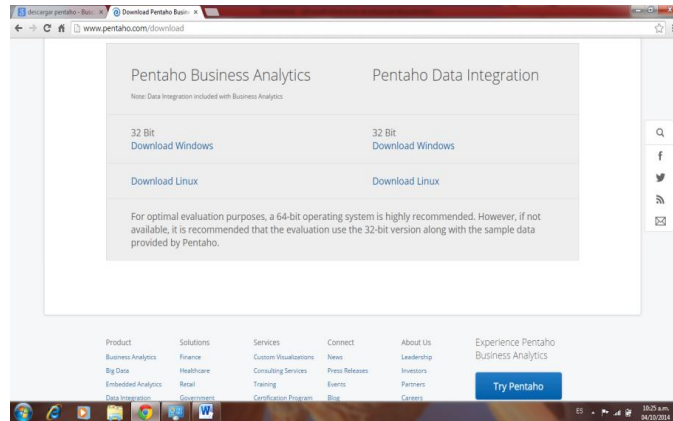


Figura 37 Descarga de Aplicación BI Data Integration [10]

Después de la descarga del producto adecuado para el proyecto de acuerdo a su infraestructura tecnológica, procedemos hacer un reconocimiento de mismo

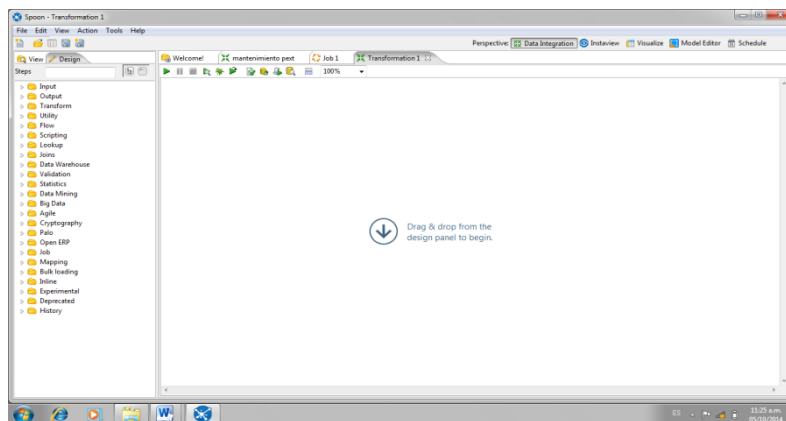


Figura 38 Ejecución Aplicación BI Data Integration [10]

4.5 Fase 5: Modelo Dimensional

En el análisis se declaramos dimensiones que contienen la información adecuada para los reportes solicitados pero también se identificaron otras dimensiones que permitirán en el futuro el análisis de información correspondiente al proceso como un up grade al requerimiento actual.

4.5.1 Dimensiones

Tabla 19 Dimensiones de Aplicación BI IyM Residencial [15]

Dimensión	Descripción
Incidencia	Contiene la información de las incidencias por problemas de calidad, registradas por los clientes, se origina de la incidencias
Cliente	Contiene la información acerca de las atenciones a clientes por avería de los servicios, se origina de la tabla cliente.
Tiempo	Muestra la información de fechas de atención acerca de los diferentes periodos de tiempo, se origina de la tabla programación.
Solución	Muestra la información sobre los motivos de solución de los casos reportados, se origina de la tabla solución.
Contrata	Muestra la información de la contrata que realizo la atención del caso reportado, se origina de la tabla contrata.

Tabla 20 Dimensiones de Aplicación BI IyM Residencial [15]

Dimensión	Descripción
Solicitud de Orden de Trabajo (SOT)	Contiene la información de los trabajos de mantenimiento registrados para la atención de un cliente se origina de la tabla orden de trabajo
Mano de Obra	Contiene la información acerca del costo de atención realizado por las contrata a cada cliente que registre una SOT, se origina en la tabla mano de obra
Materiales	Muestra la información de los materiales y equipos utilizados por la contratista para la solución técnica de una SOT, se origina de la tabla material.
Plano	Muestra la información sobre el plano donde se registró afectación del cliente, se origina de la tabla orden de trabajo.
Distrito	Muestra la información sobre el distrito donde se registró afectación del cliente, se origina de la tabla orden de trabajo.

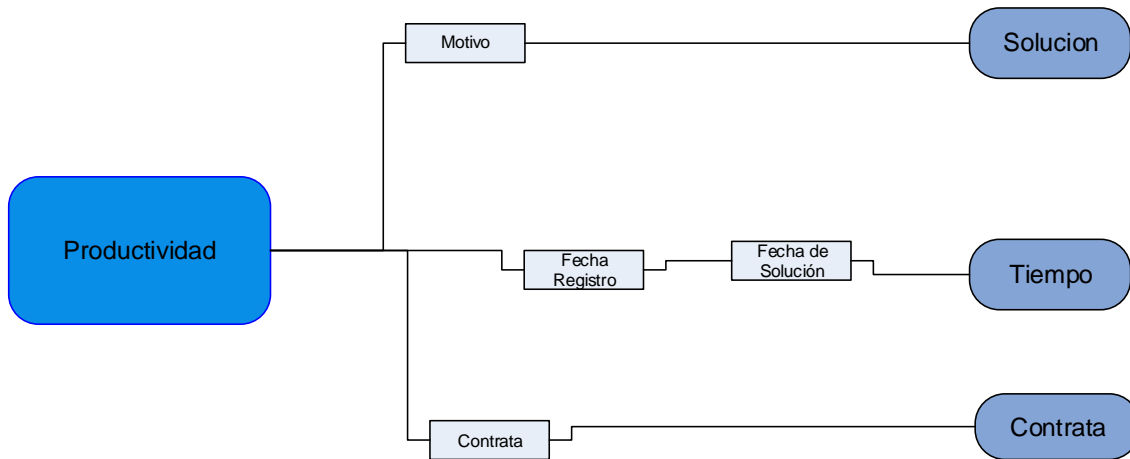
4.5.2 Tabla de hechos

Tabla 21 Hechos de Aplicación BI IyM Residencial [15]

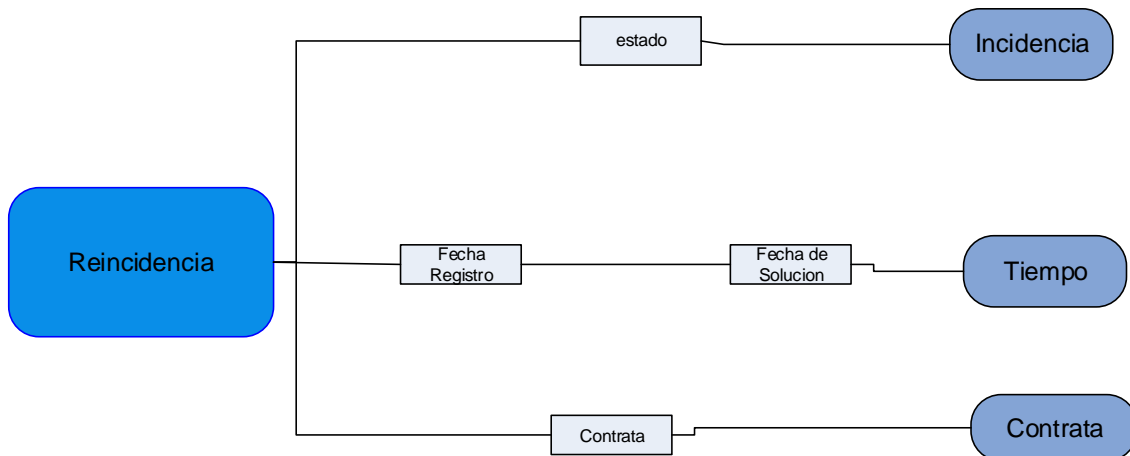
Hecho	Descripción
Productividad	Mostrará el grado de atenciones efectivas de la contratista en un periodo de tiempo.
Reincidencia	Mostrará el porcentaje de clientes reincidentes por garantías de trabajo de manteniendo por una determinada contratista en periodo de tiempo.
Dilación	Mostrará el promedio de demora de atención clientes por una contratista en un periodo de tiempo determinado.
Distrito	Mostrará el promedio de atención clientes por distrito y contrata en un periodo de tiempo determinado.
Plano	Mostrará el promedio de solución por plano y contrata en un periodo de tiempo determinado.
Costo	Mostrará el costo promedio de la mano de obra por contrata en una determinada solución un periodo de tiempo.

Después de haber definido las dimensiones y hechos pasamos a esquematizar como estas dimensiones generaran los hechos modelaran los reportes, para los desarrollamos los star net para análisis dimensional y jerarquías.

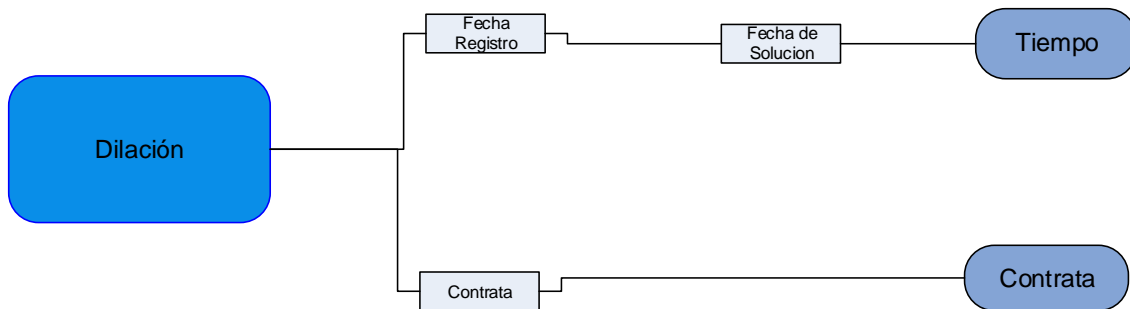
4.5.3 Star Net Productividad



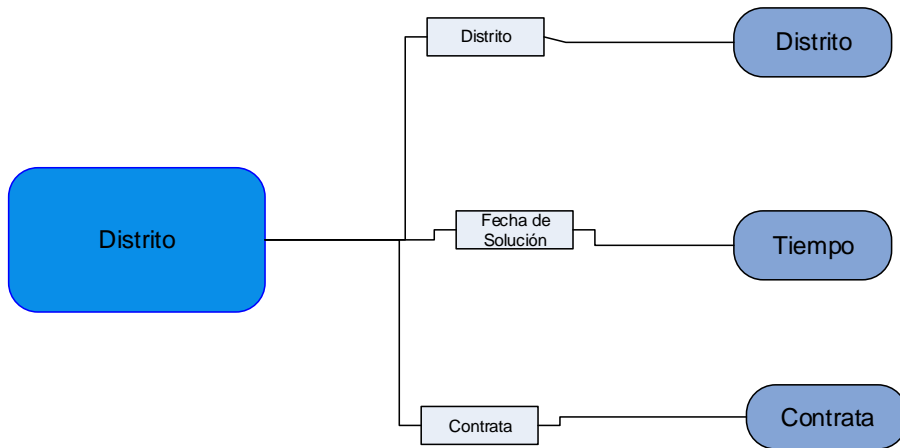
4.5.4 Star Net Reincidencia



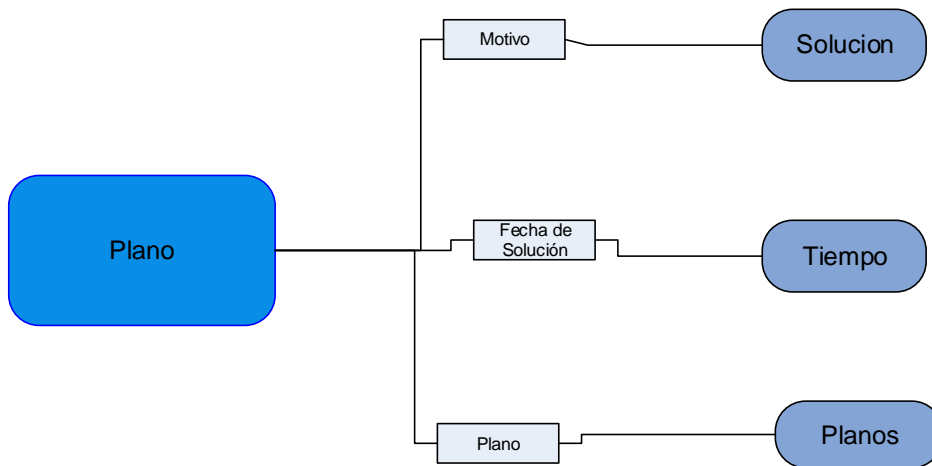
4.5.5 Star Net Dilación



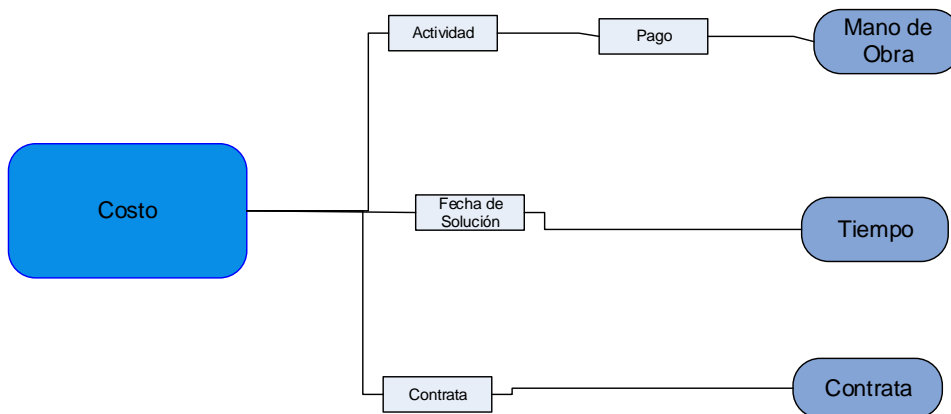
4.5.6 Star Net Distrito



4.5.7 Star Net Planos



4.5.8 Star Net Costos



Continuando con el desarrollo del proyecto realizamos el diseño de nuestra arquitectura del bus de Data Warehouse, donde definiremos el Datamart.

El datamart de mantenimiento contiene información acerca del volumen de las incidencias que ofrece el área de Instalaciones y Mantenimiento Residencial relacionado a la dilación de las atenciones y costos de solución del proceso mantenimiento de servicios clientes con registros de fallas.

Definimos el proceso de modelado dimensional mediante los pasos definidos por la metodología.

Selección del proceso, en el proyecto de estudio es el proceso de Atención de Mantenimiento de Servicio Clientes.

La granularidad de datos del proyecto es la efectividad de las atenciones por contrata así como de las reincidencias de clientes por los trabajos de mantenimiento realizado por la contrista y el tiempo de demora para estas atenciones registrado en un histórico durante un periodo 8 años.

Identificación de las dimensiones las tablas del proceso pudieron proveer la información necesaria en el análisis propuesto centrándose en las reincidencias, utilización de cuadrillas por contrata, el tiempo en la demora de atención y la cantidad de registro de falla por cliente en periodo de garantía, por esta razón las tablas de dimensión fueron extraídas de los mismos datos y construidas manualmente utilizando el apoyo de los técnicos de gestión para escoger la información relevante. Identificando las dimensiones de SOT (Solicitud de Orden de Trabajo), Cliente, Tiempo, Contrata, Solución, Mano de Obra, Plano, Materiales, Distrito, Incidencia.

Tabla 22 Descripción de las Dimensiones Reportes de Ranking Calidad Contratistas [15]

Nombre	Descripción
Tiempo	Muestra la información acerca de los diferentes periodos de tiempo.
Incidencia	Contiene la información de las incidencias registradas por los clientes para tención de mantenimiento.
Contrata	Muestra la información de la contrata que realizo la atención del caso reportado, se origina de la tabla orden de trabajo.
Solución	Contiene la información de las soluciones obtenidas en las atenciones de mantenimientos clientes.

Tabla 23 Descripción de las Dimensiones Reportes Propuestos [15]

Nombre	Descripción
Tiempo	Muestra la información acerca de los diferentes periodos de tiempo.
Plano	Muestra la información sobre el plano donde se registró afectación del cliente, se origina de la tabla orden de trabajo.
Distrito	Muestra la información sobre el distrito donde se registró afectación del cliente, se origina de la tabla orden de trabajo.
Mano de Obra	Contiene la información acerca del costo de atención realizado por las contrata a cada cliente que registre una SOT, se origina en la tabla mano de obra

Detallando las dimensiones explicamos la dimensión tiempo que extraerá la fecha de solución y fecha de registro con el fin de usarse en los hechos de productividad, reincidencia, dilación, costos, distritos, planos.

Detalle de la Dimensión Tiempo

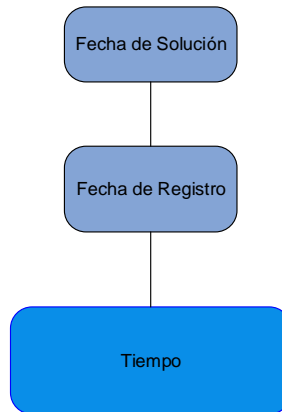


Figura 39 Dimensión Tiempo [15]

Tabla 24 Atributos de la dimensión Tiempo [15]

Nombre	Descripción
Fecha de Registro	Día en que se registra el caso
Fecha de Solución	Se trata del día donde se atiende el caso

Detalle de la Dimensión Incidencia

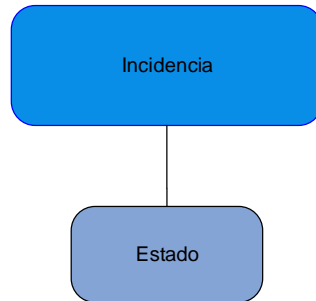


Figura 40 Dimensión Incidencia [15]

Tabla 25 Atributos de la dimensión Incidencia [15]

Nombre del atributo	Descripción
Estado	Ultimo estado de la orden generada para la atención

Detalle Dimensión Solución

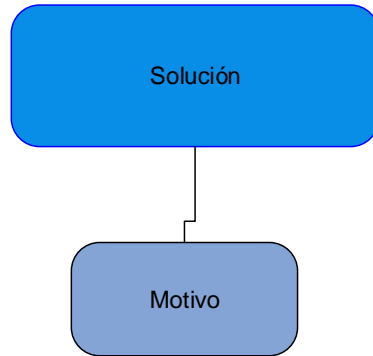


Figura 41 Dimensión Solución [15]

Tabla 26 Atributos de la Dimensión Solución [15]

Nombre del atributo	Descripción
Motivo	Motivo de solución de las incidencias registradas por clientes.

Detalle Dimensión Contrata

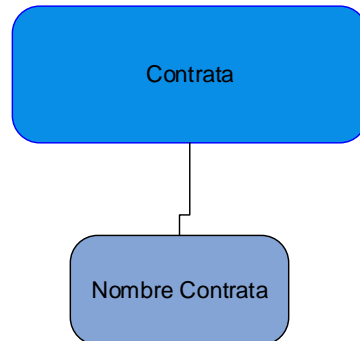


Figura 42 Dimensión Contrata [15]

Tabla 27 Atributos de la Dimensión Contrata [15]

Nombre del atributo	Descripción
Nombre Contrata	Nombre de la contrata que realiza la atención de mantenimiento

Detalle Dimensión Plano

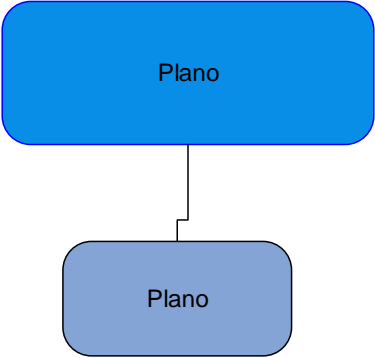


Figura 43 Dimensión Plano [15]

Tabla 28 Atributos de la Dimensión Plano [15]

Nombre del atributo	Descripción
plano	Nombre del plano donde se realiza la atención de mantenimiento

Detalle Dimensión Distrito

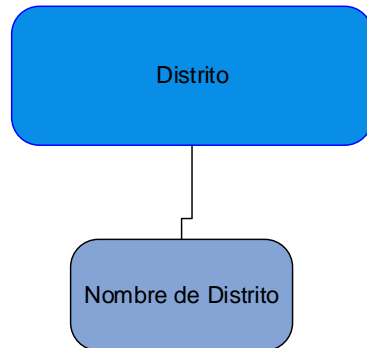


Figura 44 Dimensión Distrito [15]

Tabla 29 Atributos de la Dimensión Distrito [15]

Nombre del atributo	Descripción
nombre distrito	Nombre del distrito donde se realiza la atención de mantenimiento

Detalle Dimensión Mano de Obra

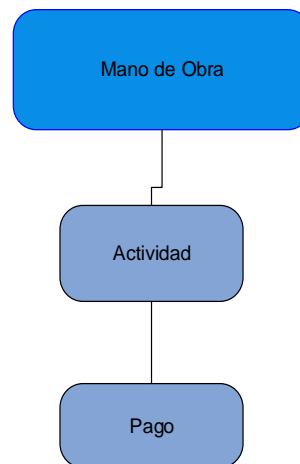


Figura 45 Dimensión Mano de Obra [15]

Tabla 30 Atributos de la Dimensión Mano de Obra [15]

Nombre del atributo	Descripción
actividad	Nombre de la actividad liquidada para el pago de la atención de mantenimiento
pago	Costo de la actividad liquidada para el pago de la atención de mantenimiento

Para la identificación de los hechos analizamos los requerimientos establecidos y relacionamos las dimensiones necesarias para obtener la información identificando los hechos para Productividad, Reincidencias, Dilación, Costos, Distritos, Plano.

Tabla de Hechos Productividad

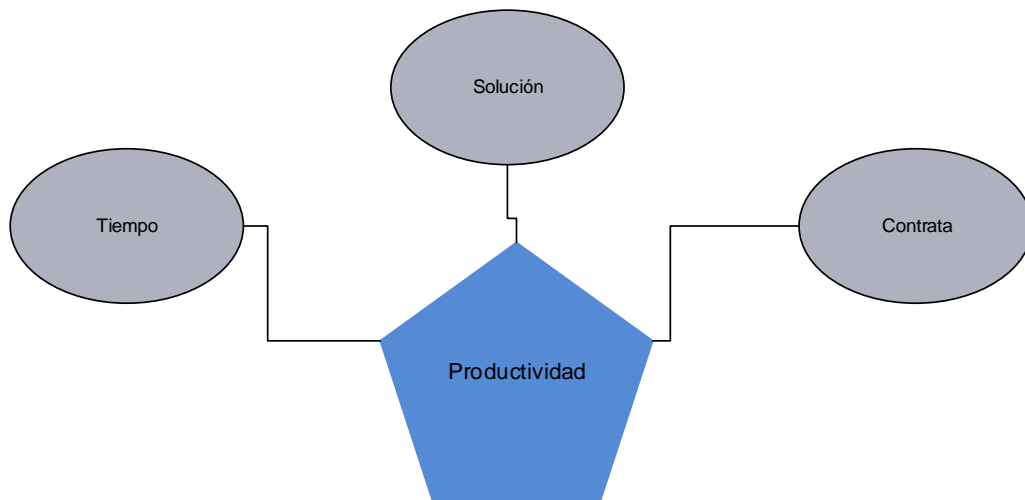


Figura 46 Hechos Productividad [15]

Tabla 31 Hechos Productividad [15]

Nombre del Hecho	Descripción
Productividad	Índice de Casos con solución efectiva en periodo de tiempo.

Tabla de Hechos Reincidencias

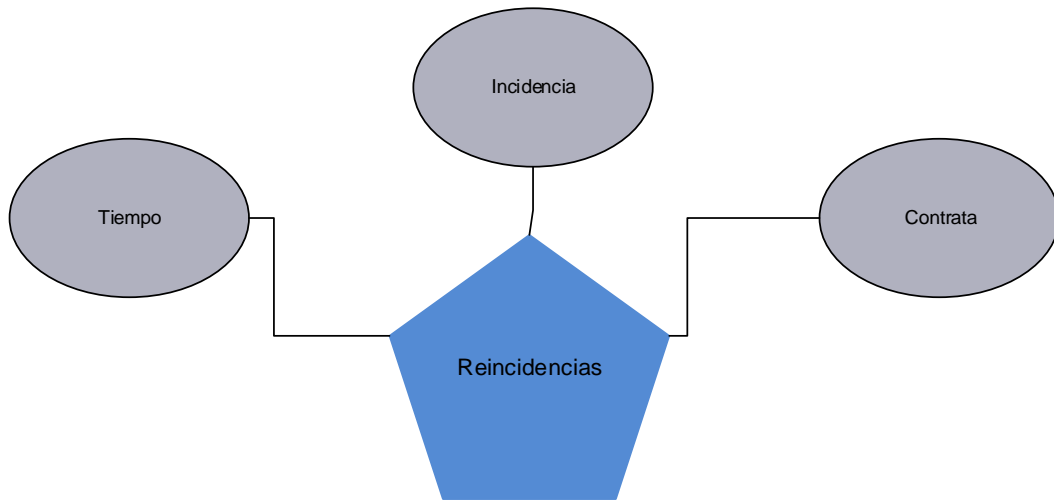


Figura 47 Hechos Reincidencias [15]

Figura 48 Tabla Hechos Reincidencias [15]

Nombre del Hecho	Descripción
Reincidencias	Porcentaje de clientes reincidentes por garantías de trabajo de una determinada contratista en periodo de tiempo.

Tabla de Hechos Dilación

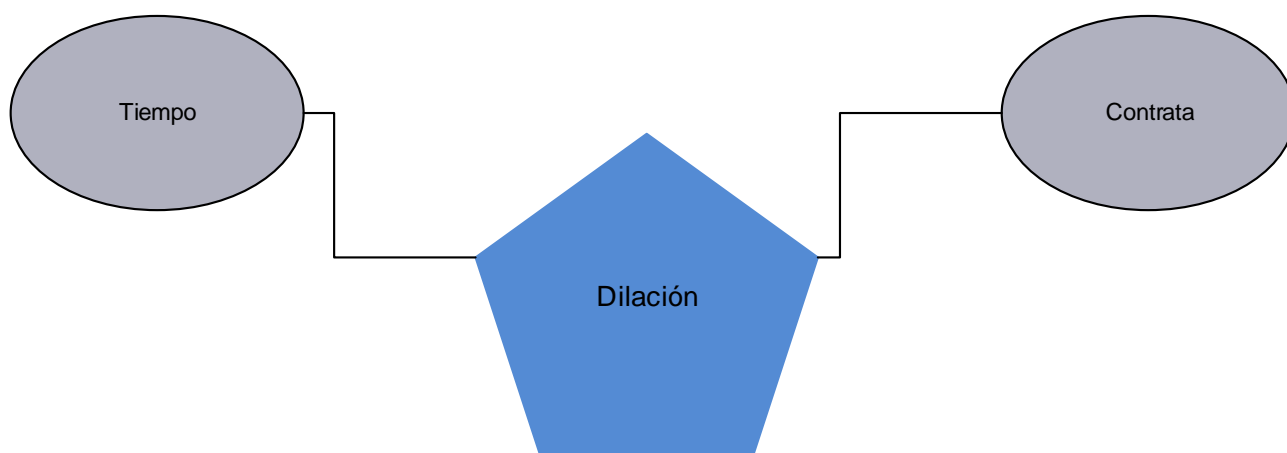


Figura 49 Hechos Dilación [15]

Tabla 32 Hechos Dilación [15]

Nombre del Hecho	Descripción
Dilación	Promedio de demora de atención clientes por una contratista en un periodo de tiempo determinado.

Tabla de Hechos Distrito

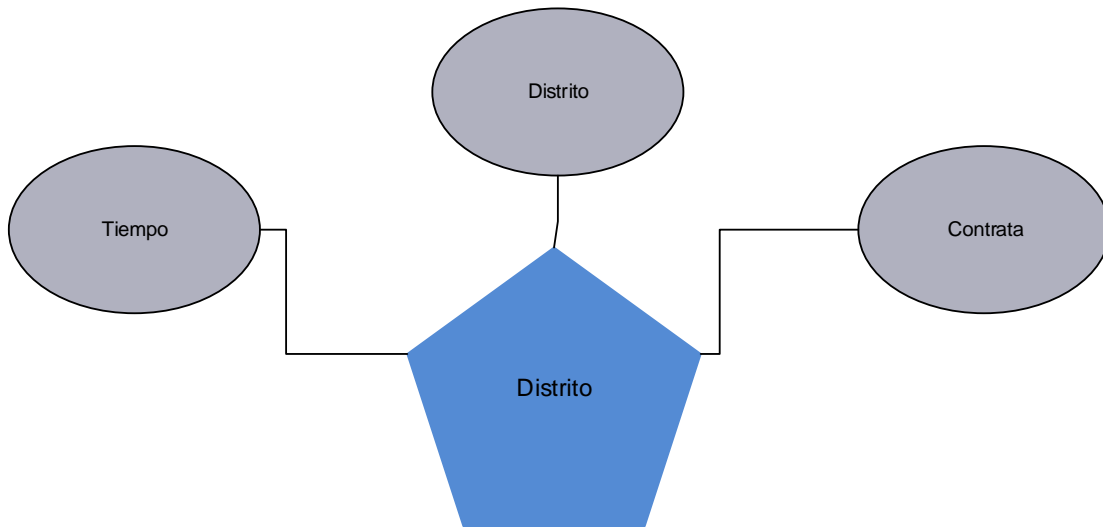


Figura 50 Hechos Dilación [15]

Tabla 33 Hechos Distrito [15]

Nombre del Hecho	Descripción
Distrito	Promedio de atención clientes por distrito y contrata en un periodo de tiempo determinado.

Tabla de Hechos Planos

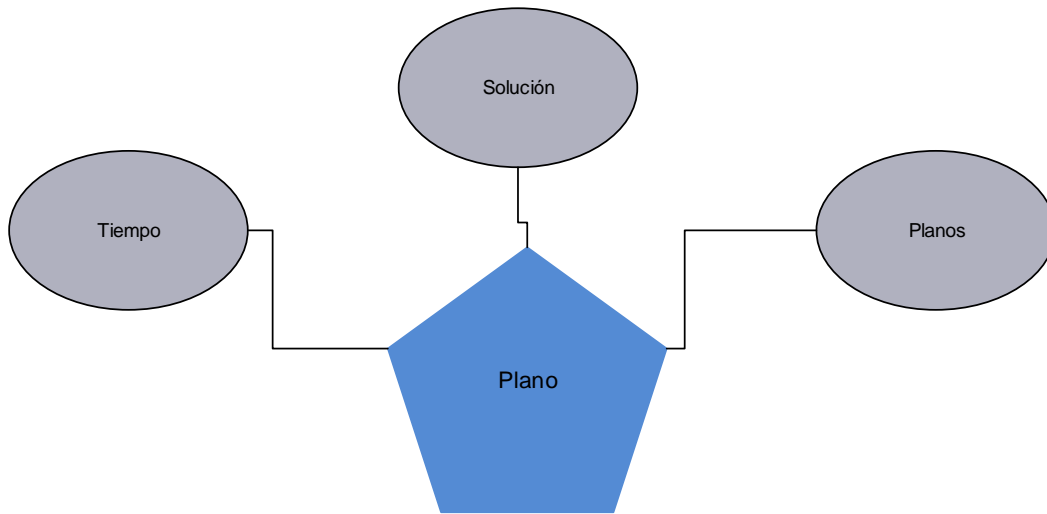


Figura 51 Hechos Planos [15]

Tabla 34 Hechos Planos [15]

Nombre del Hecho	Descripción
Plano	Mostrará el promedio de solución por plano y contrata en un periodo de tiempo determinado.

Tabla de Hechos Costo

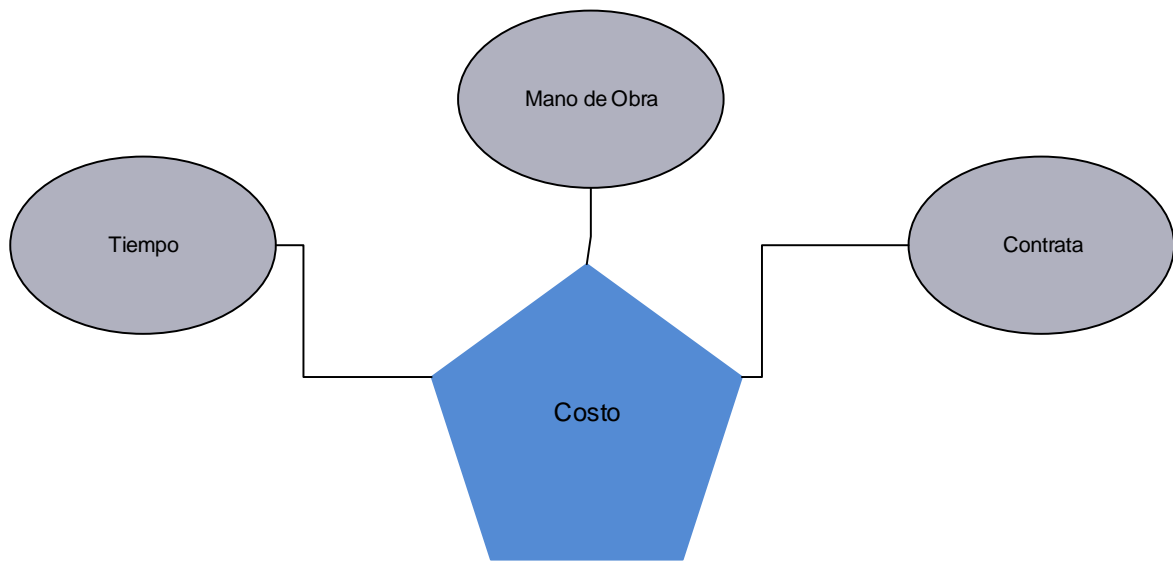


Figura 52 Hechos Costo [15]

Tabla 35 Hechos Costo [15]

Nombre del Hecho	Descripción
Costo	Mostrará el costo promedio de la mano de obra por contrata en una determinada solución un periodo de tiempo.

4.6 Fase 6: Diseño Físico de la Base de Datos

En esta fase diseñamos la base de datos dimensional denominada SGA Dimensional, donde se registró los datos extraídos del sistema transaccional para cargar los hechos también localizados en esta base de datos.

El cual permite el paso a paso de la generación de la base de datos disminuyendo las fallas que puedan generarse al registro de los atributos con su tipo de dato.

4.6.1 Diseño Físico de la Dimensión Tiempo

Tabla 36 Diseño Físico de la Dimensión Tiempo [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
codsolicitud	Int		No	Código de Solicitud de Orden de Trabajo	X	
fecha_registro	Date		No	Fecha de generación de la SOT para la atención		
fecha_instalacion	Date		No	Fecha de atención de la SOT		

4.6.2 Diseño Lógico de la Dimensión Incidencias

Tabla 37 Diseño Físico de la Dimensión Incidencia [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
idsot	Int		No	Código de Solicitud de Orden de Trabajo	X	
estadoincidencia	Varchar	28	No	Ultimo estado de incidencia		

4.6.3 Diseño Lógico de la Dimensión Contrata

Tabla 38 Diseño Físico de la Dimensión Contrata [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
sot	Int		No	Código de Solicitud de Orden de Trabajo	X	
nombrecontrata	Varchar	100	No	Nombre de la contrata que realiza el mantenimiento.		

4.6.4 Diseño Lógico de la Dimensión Solución

Tabla 39 Diseño Físico de la Dimensión Solución [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
codsot	Int		No	Código de Solicitud de Orden de Trabajo	X	X
grupomotsolucion	Varchar	100	No	nombre actividad realizada para la solución del caso		
estado	Varchar		No	Estado de solución		

4.6.5 Diseño Físico de la Tabla Productividad

Tabla 40 Diseño Físico de la Tabla Productividad [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
fecharegistro	Date		No	Día en que se registra el caso		
fechasolucion	Date		No	Se trata del día donde se atiende el caso		
codsot	Int		No	Código de SOT	X	X
grupomotsolucion	Varchar	300	No	Motivo de solución de mantenimiento		
nombrecontrata	Varchar	300	No	Nombre de contrata de atención de mantenimientos		
estado	Varchar		No	Día en que se registra el caso		

4.6.6 Diseño Físico de la Tabla Reincidencia

Tabla 41 Diseño Físico de la Tabla Reincidencia [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
fecharegistro	Date		No	Día en que se registra el caso		
fechasolucion	Date		No	Se trata del día donde se atiende el caso	X	X
idsot	Int		No	Código de SOT		
estado_incidencia	Varchar	100	No	Estado de incidencia		
nombrecontrata	Varchar	300	No	Nombre de contrata de atención de mantenimientos		

4.6.7 Diseño Físico de la Tabla Dilación

Tabla 42 Diseño Físico de la Tabla Dilación [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
fecharegistro	Date		No	Día en que se registra el caso		
fechasolucion	Date		No	Se trata del día donde se atiende el caso	X	X
codsolicitud	Int		No	Código de SOT		
dias_pasados	Int		No	Días de demora en la atención del cliente		
nombrecontrata	Varchar	300	No	Nombre de contrata de atención de mantenimientos		

4.6.8 Diseño Físico de la Tabla Distrito

Tabla 43 Diseño Físico de la Tabla Distrito [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
fechasolucion	Date		No	Se trata del día donde se atiende el caso		
idsot	Int		No	Código de SOT	X	X
nomdistrito	Varchar	300	No	Estado de incidencia		
nombrecontrata	Varchar	300	No	Nombre de contrata de atención de mantenimientos		

4.6.9 Diseño Físico de la Tabla Plano

Tabla 44 Diseño Físico de la Tabla Plano [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
fechasolucion	Date		No	Se trata del día donde se atiende el caso		
idsot	Int		No	Código de SOT	X	X
Plano	Varchar	300	No	Estado de incidencia		
grupomotsolucion	Varchar	300	No	Motivo de solución de mantenimiento		

4.6.10 Diseño Físico de la Tabla Costo1

Tabla 45 Diseño Físico de la Tabla Costo [15]

Nombre	Tipo de Dato	Long.	Nulos	Descripción	PK	FK
nombrecontrata	Varchar	300	No	Nombre de contrata de atención de mantenimientos		
fechasolucion	Date		No	Se trata del día donde se atiende el caso		
idsot	Int		No	Código de SOT	X	X
actividad	Varchar	300	No	Nombre de actividad de liquidación para pago de mantenimientos		
pago	decimal	5,2	No	Costo de mano de obra por la atención de mantenimientos		

El estudio desarrollo también el diseño lógico de la relación de los hechos con las dimensiones que cargarán los datos requeridos para la formación del olap que contendrá a información requerida para el análisis de la información en los reportes que genera la herramienta modeladora.

El diseño lógico permite comprender como funciona cada uno de los hechos de acuerdo a la relación con sus dimensiones y los datos críticos que se registraran con claves principales.

4.6.11 Diseño Lógico Tabla de Hechos Reincidencias

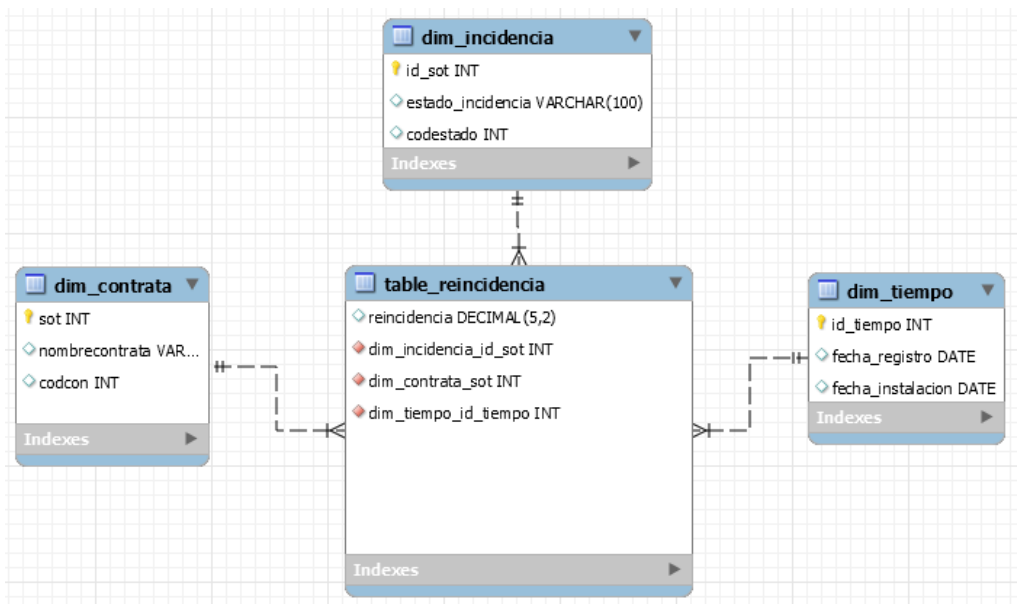


Figura 53 Diseño Lógico Tabla de Hechos Reincidencias [15]

4.6.12 Diseño Lógico Tabla de Hechos Productividad

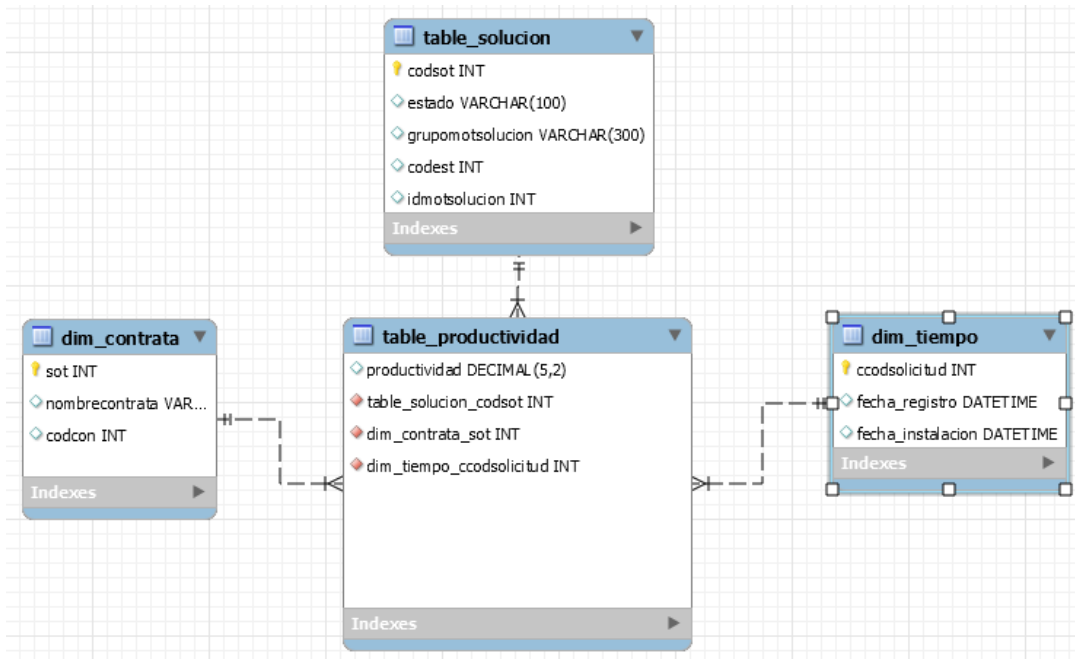


Figura 54 Diseño Lógico Tabla de Hechos Productividad [15]

4.6.13 Diseño Lógico Tabla de Hechos Dilación

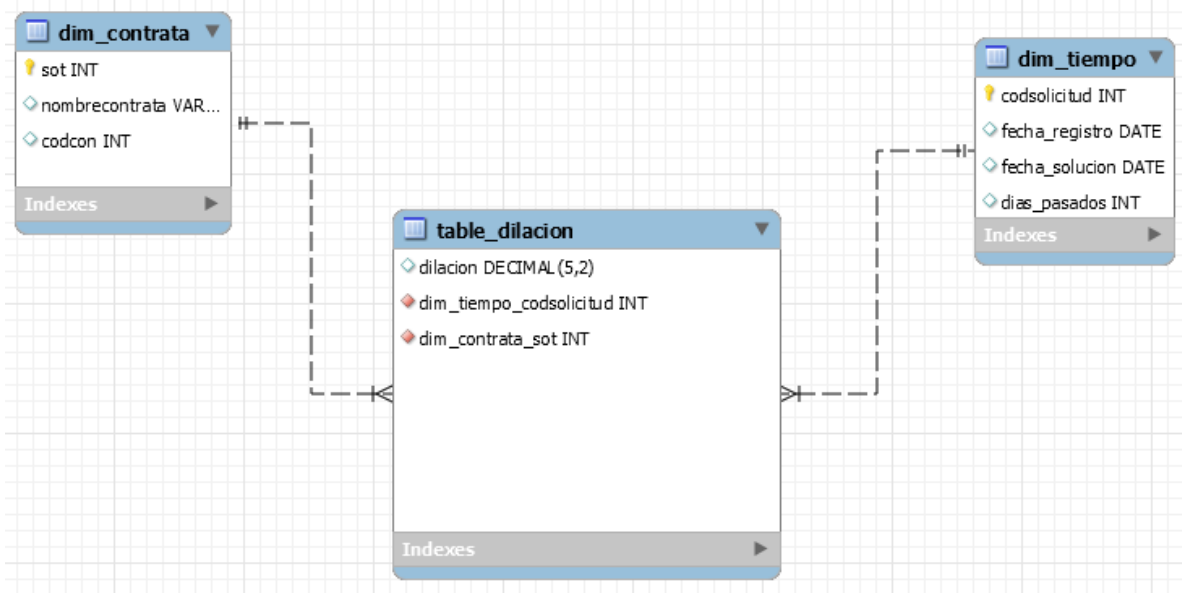


Figura 55 Diseño Lógico Tabla de Hechos Dilación [15]

4.6.14 Diseño Lógico Tabla de Hechos Distrito

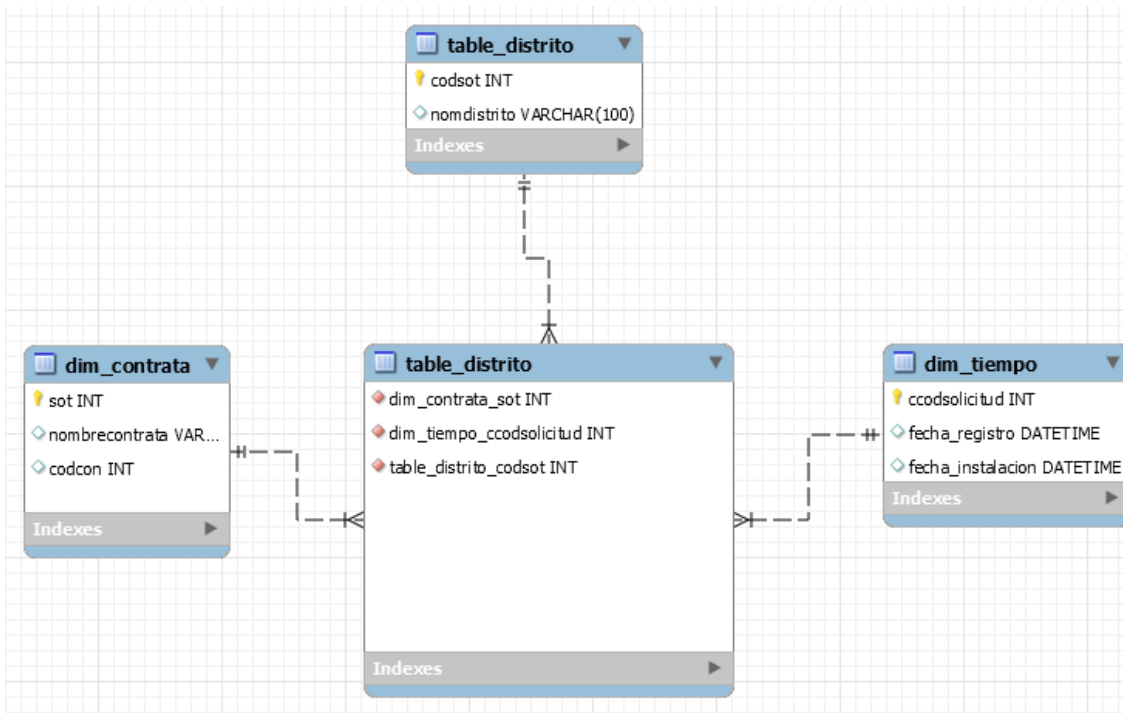


Figura 56 Diseño Lógico Tabla de Hechos Distrito [15]

4.6.15 Diseño Lógico Tabla de Hechos Plano

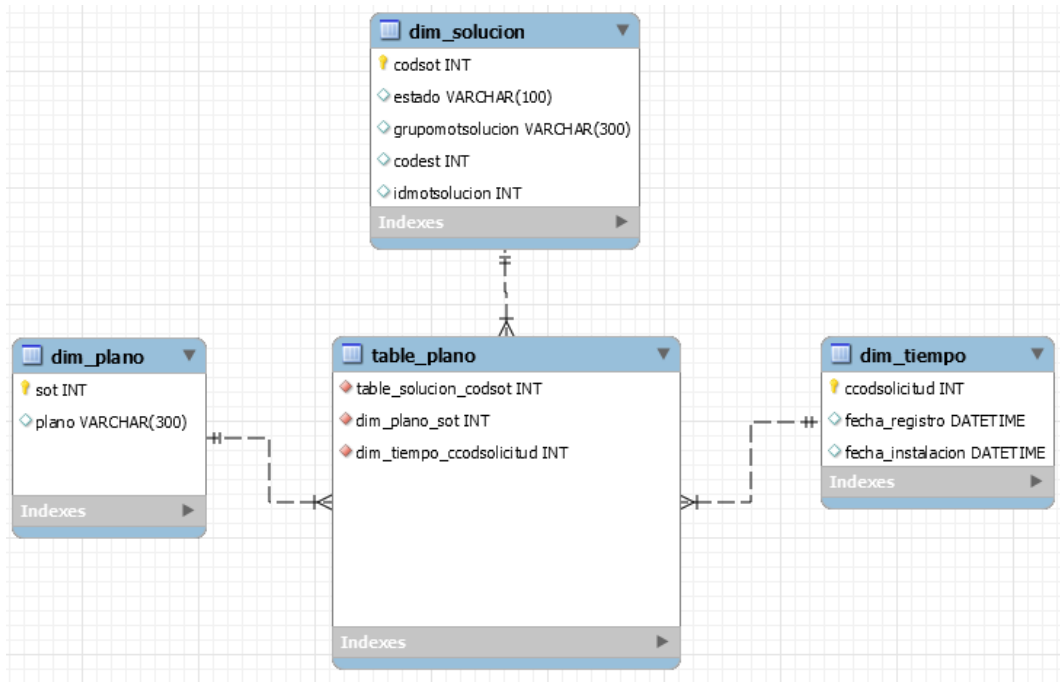


Figura 57 Diseño Lógico Tabla de Hechos Plano [15]

4.6.16 Diseño Lógico Tabla de Hechos Costo

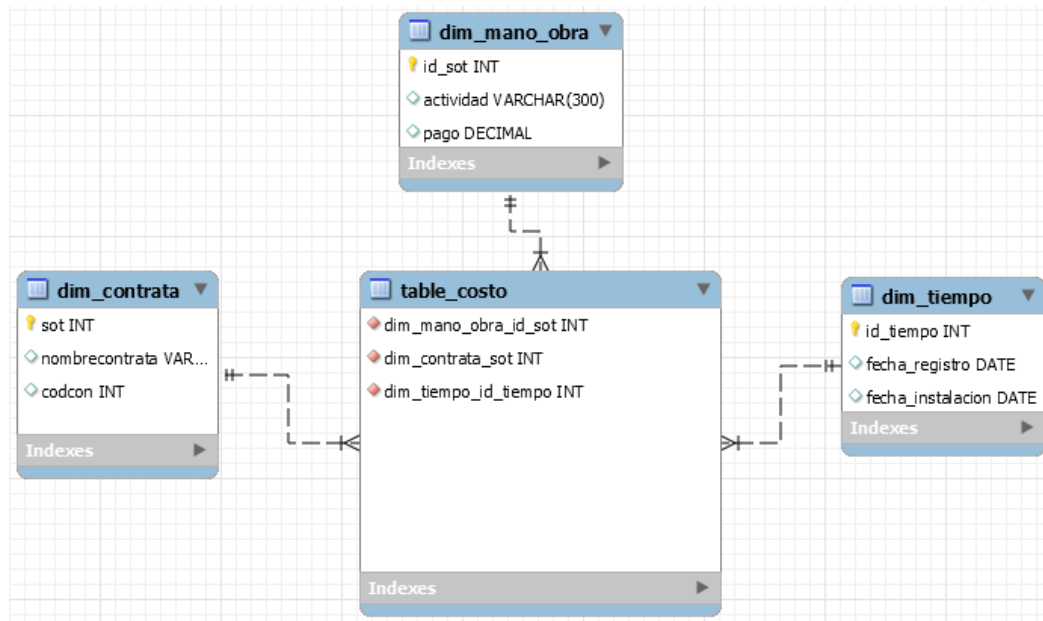


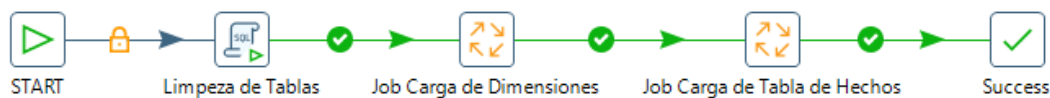
Figura 58 Diseño Lógico Tabla de Hechos Costo [15]

4.7 Fase 7: Diseño de Presentación de Datos – Implementación y Desarrollo de Procesos ETL

En esta fase diseñamos la forma de en qué la herramienta Pentaho ejecuta el ETL mediante la interrelación de Jobs que ejecutan los step de consultas para generar el OLAP.

4.7.1 ETL Mantenimiento Residencial

Job principal que ejecuta toda la aplicación completa.



4.7.2 Llenado de Dimensiones

Larga de datos en las dimensiones se ejecuta en el Job principal que desarrolla las dimensiones que se diseñaron para cada una de las dimensiones originadas en las tablas transaccionales.

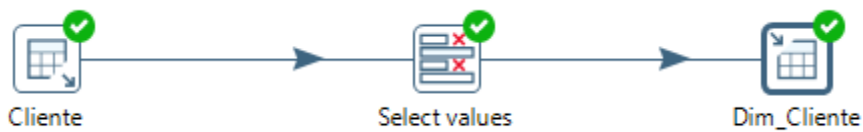
Dimensión Tiempo



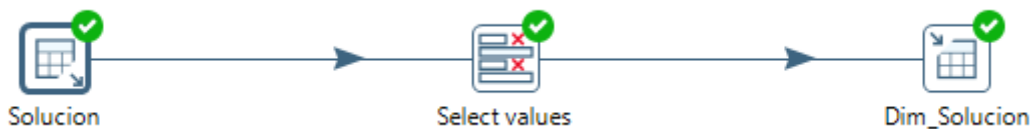
Dimensión SOT



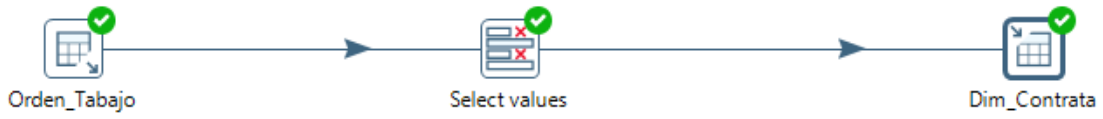
Dimensión Cliente



Dimensión Solución



Dimensión Contrata



Dimensión Incidencia



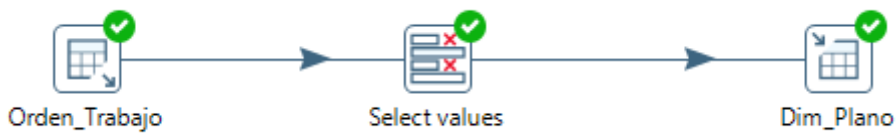
Dimensión Mano de Obra



Dimensión Materiales



Dimensión Plano



Dimensión Distrito



4.7.3 Llenado de Tabla de Hechos

El llenado de los hechos se desarrolla también mediante el Job principal ingresando los datos seleccionados desde cada dimensión previamente cargado por el mismo Job y preparado para generación del reporte requerido de acuerdo al hecho diseñado.

Tabla de Hechos Productividad

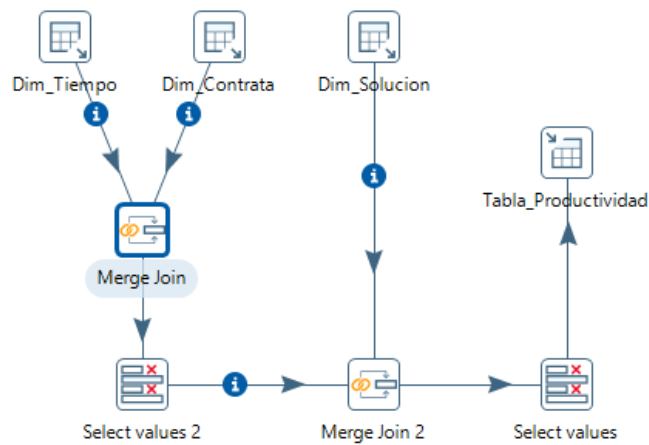


Tabla de Hechos Reincidencias

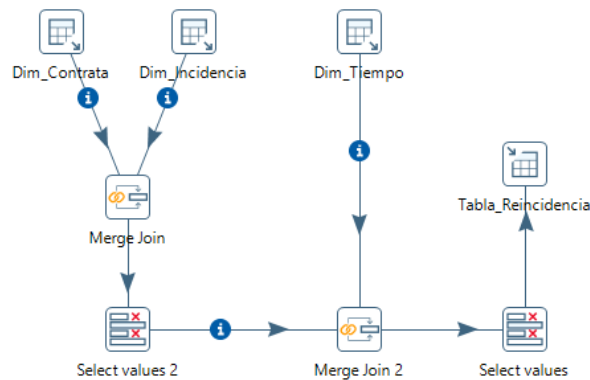


Tabla de Hechos Dilacion

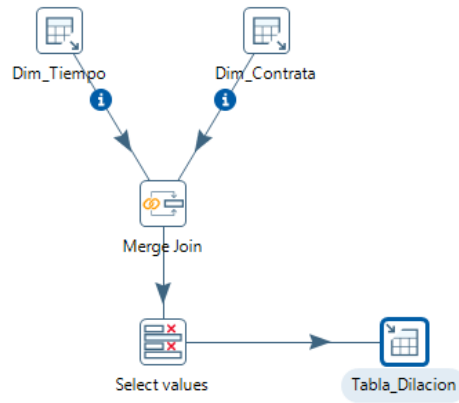


Tabla de Hechos Distrito

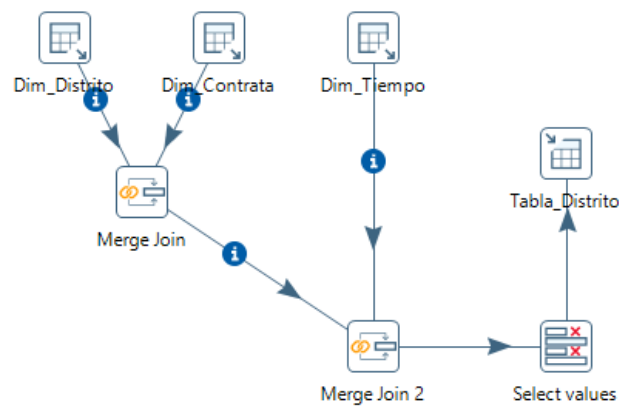


Tabla de Hechos Plano

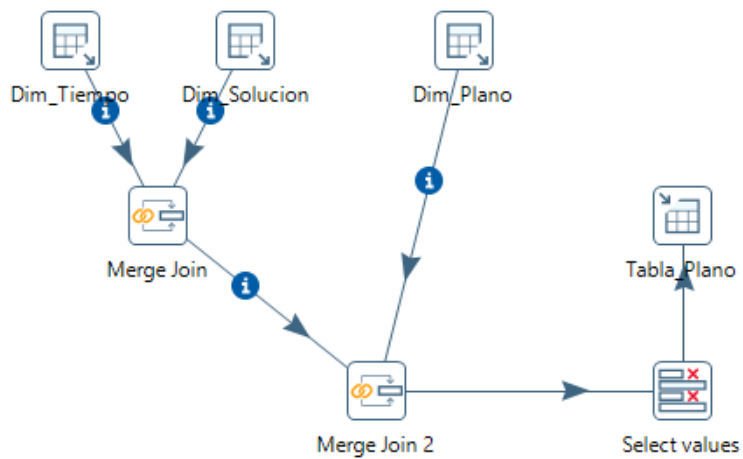
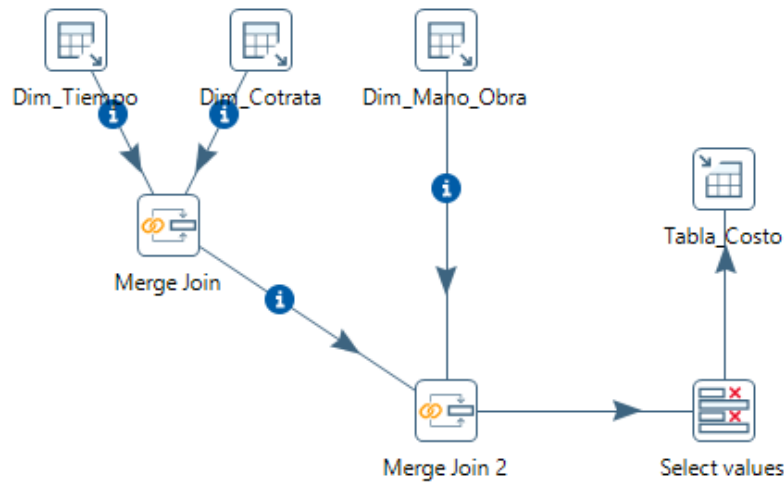


Tabla de Hechos Costo



4.8 Fase 8: Especificación de la Aplicación

La aplicación presenta 3 reportes requeridos y 3 propuestos así como la posibilidad de crecimiento dimensional para generar futuros reportes de acuerdo a los Indicadores del área de desarrollo del proceso.

4.8.1 Reportes Requeridos

- Reporte Productividad: se trata de un reporte analítico para medir la efectividad de las contratistas y decidir acciones de mejoramiento de capacidad.

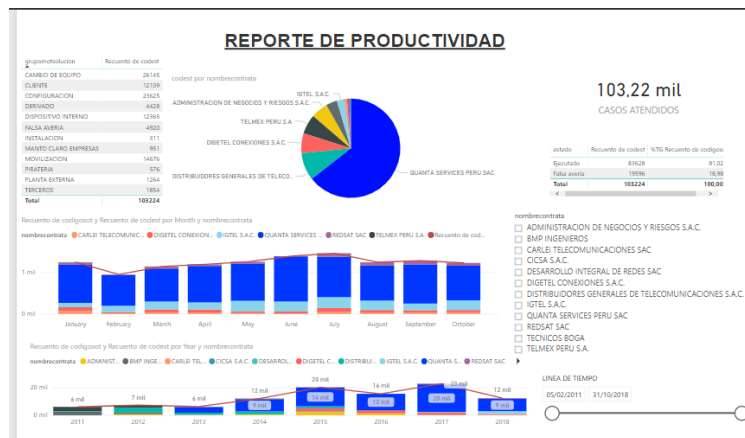


Figura 59 Reporte de Productividad [35]

- Reporte Reincidencia: se trata de un reporte analítico y estático para medir la calidad de técnica de las contratistas y decidir acciones de mejoramiento.

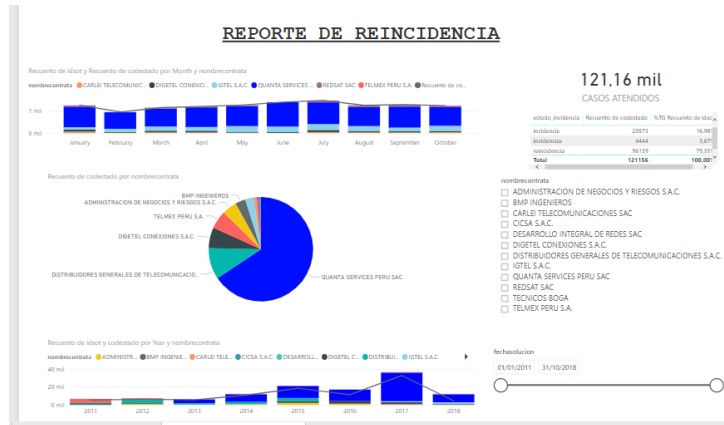


Figura 60 Reporte de Reincidencia [35]

- Reporte Dilación: se trata de un reporte analítico y estático para medir el cumplimiento de nuestra política de atención de técnica en la demora mínima de las contratistas y decidir acciones de mejoramiento en tiempos de respuesta.

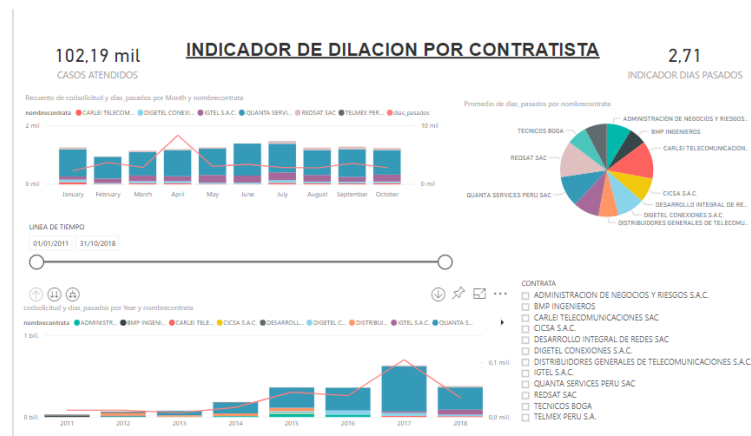


Figura 61 Reporte de Dilación [35]

4.8.2 Reportes Propuestos

- Reporte Atenciones por Distrito: se trata de un reporte analítico y estático para medir la cantidad de atenciones por distrito de cada contratista a fin de mejorar los tiempos de respuestas mediante la asignación carga por distrito.

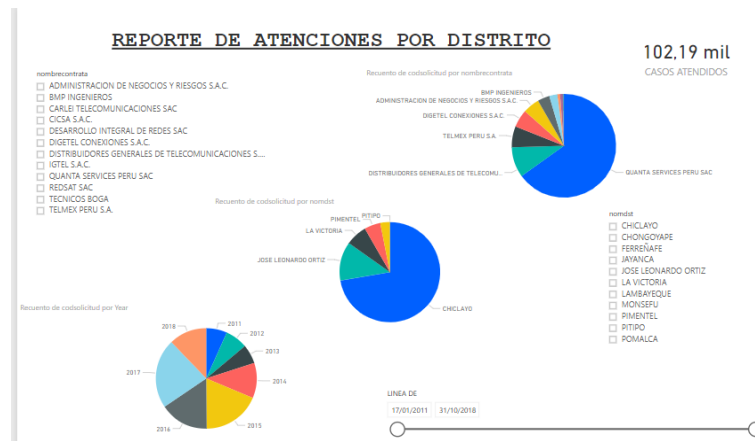


Figura 62 Reporte de Atención por Distritos [35]

- Reporte de Soluciones de Atención Clientes por Planos: se trata de un reporte analítico y estático para medir las soluciones obtenidas en las atenciones de incidencias de clientes por Plano a fin de identificar los puntos de riesgo de avería y generar un plan de mantenimiento preventivo.

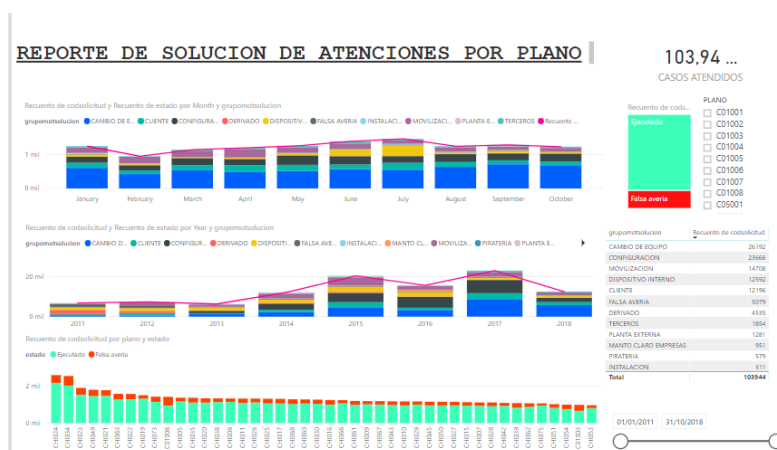


Figura 63 Reporte de Soluciones por Plano [35]

- Reporte de Costos de Atención por Contrata: se trata de un reporte analítico estático para medir los costos de mano de obra de las contratistas con determinadas soluciones a fin de identificarlos y minimizarlos.

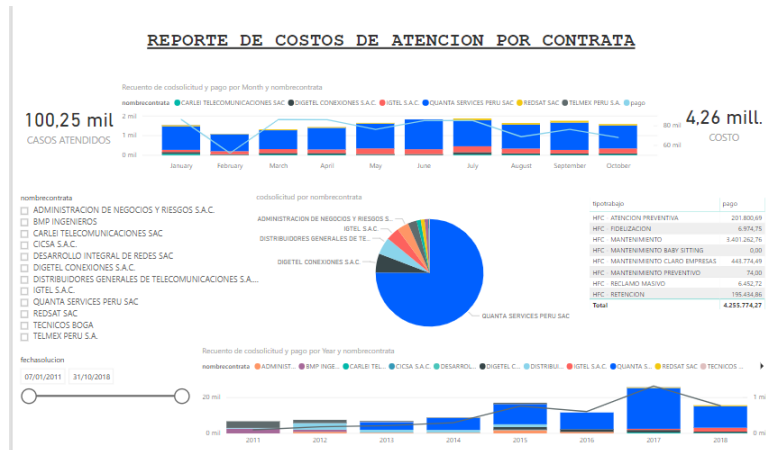


Figura 64 Reporte de Costos Por Contrata [35]

4.9 Fase 9: Desarrollo de la Aplicación

En la fase de desarrollo de aplicación se realizó el proceso ETL teniendo en cuenta los requerimientos realizados por los tomadores de decisiones.

1. Requerimiento de reporte Productividad.- De acuerdo al diseño se establece la tabla de hechos Productividad que obtiene datos de 3 dimensiones:

Tiempo: donde extrajimos los datos del campo “fechassolucion”.

Solución: en el cual extrajimos los datos del campo “estado” y grupomotsolucion”.

Contrata: en el caso de la dimensión contrata extrajimos los datos del campo “nombrecontrata”.

Para esto realizamos el diseño lógico y observamos la unión de los datos que necesitamos para el reporte.

Paso siguiente cargamos las dimensiones y preparamos el llenado de los datos de la tabla de hechos productividad mediante la aplicación en Pentaho.

Revisamos los datos en la BD SGA_Dimensional y se publicó en Power BI para mostrar el reporte requerido.

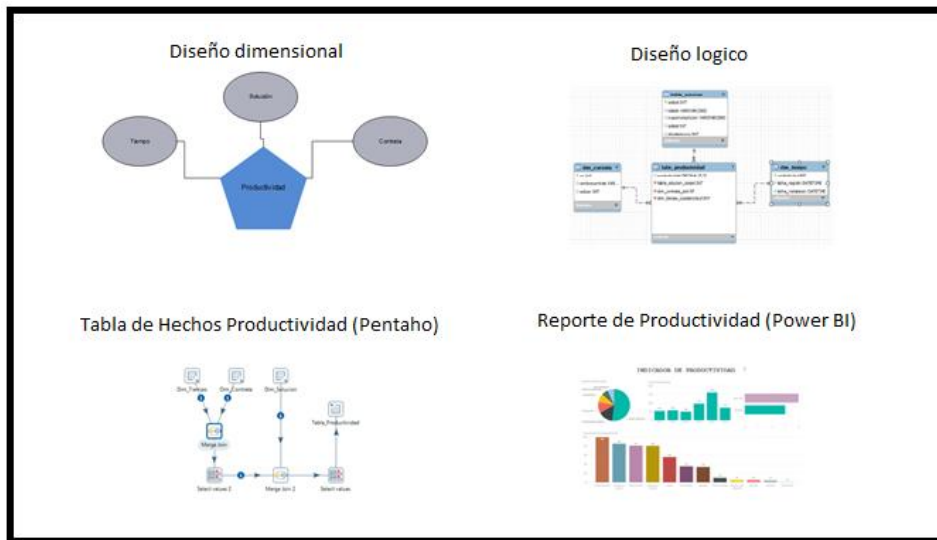


Figura 65 Desarrollo de Requerimiento Reporte Productividad [15]

2. Requerimiento de reporte Reincidencia.- De acuerdo al diseño se establece la tabla de hechos Reincidencia que obtiene datos de 3 dimensiones:

Tiempo: donde extrajimos los datos del campo “fechassolucion”.

Incidencia: en el cual extrajimos los datos del campo “estado_incidencia”.

Contrata: en el caso de la dimensión contrata extrajimos los datos del campo “nombrecontrata”.

Para esto realizamos el diseño lógico y observamos la unión de los datos que necesitamos para el reporte.

Paso siguiente cargamos las dimensiones y preparamos el llenado de los datos de la tabla de hechos reincidencia mediante la aplicación en Pentaho.

Revisamos los datos en la BD SGA_Dimensional y se publica en Power BI para mostrar el reporte requerido.

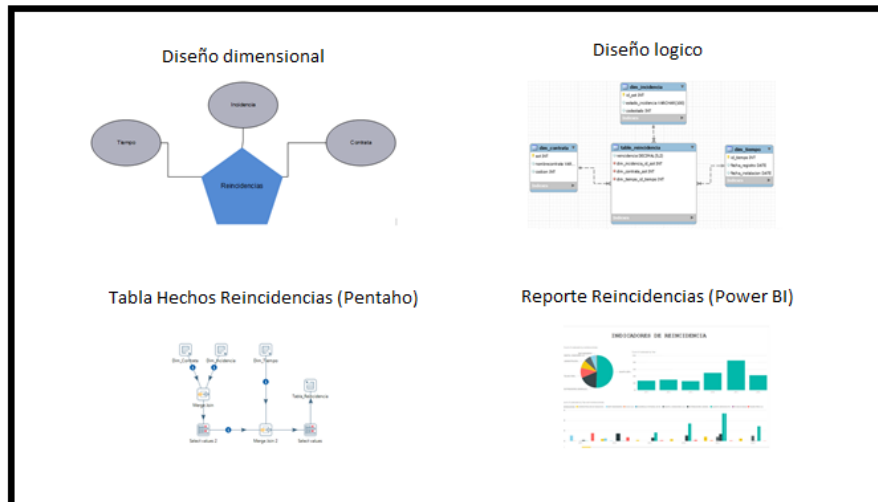


Figura 66 Desarrollo de Requerimiento Reporte Reincidencias [15]

3. Requerimiento de reporte Dilación.- De acuerdo al diseño se estableció la tabla de hechos Dilación que obtiene datos de 2 dimensiones:

Tiempo: donde extrajimos los datos del campo “fecharegistro”, del campo “fechassolucion” y llamaremos al procedimiento de diferencia para obtener el resultado del tiempo de demora atención en días, llamaremos al campo “días_pasados”.

Contrata: en el caso de la dimensión contrata extraeremos los datos del campo “nombrecontrata”.

Para esto realizamos el diseño lógico y observamos la unión de los datos que necesitamos para el reporte.

Paso siguiente cargamos las dimensiones y preparamos el llenado de los datos de la tabla de hechos reincidencia mediante la aplicación en Pentaho.

Revisamos los datos en la BD SGA_Dimensional y se publica en Power BI para mostrar el reporte requerido.

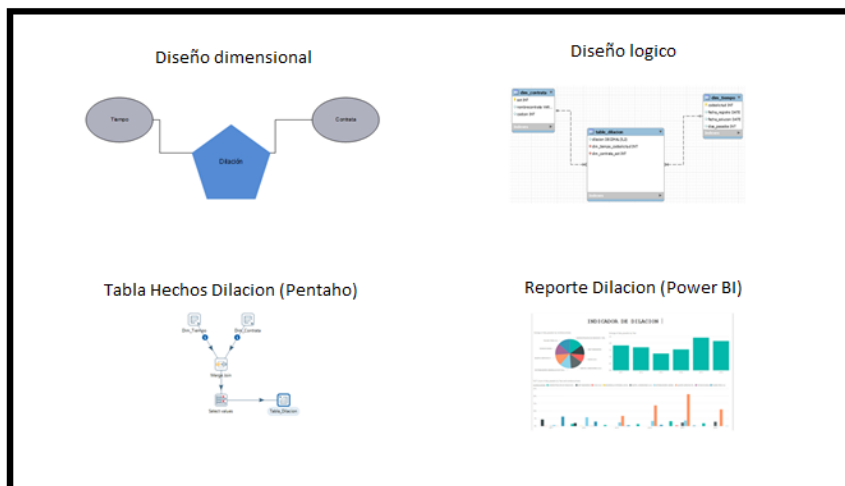


Figura 67 Desarrollo de Requerimiento Reporte Dilación [15]

4. Propuesta Reporte Atención por Distrito.- De acuerdo al diseño se estableció la tabla de hechos Distrito que obtiene datos de 3 dimensiones:

Tiempo: donde extraeremos los datos del campo “fechassolucion”.

Distrito: en el cual extraeremos los datos del campo “nomdistrito”.

Contrata: en el caso de la dimensión contrata extraeremos los datos del campo “nombrecontrata”.

Para esto realizamos el diseño lógico y observamos la unión de los datos que necesitamos para el reporte.

Paso siguiente cargamos las dimensiones y preparamos el llenado de los datos de la tabla de hechos reincidencia mediante la aplicación en Pentaho.

Revisamos los datos en la BD SGA_Dimensional y se publica en Power BI para mostrar el reporte requerido.

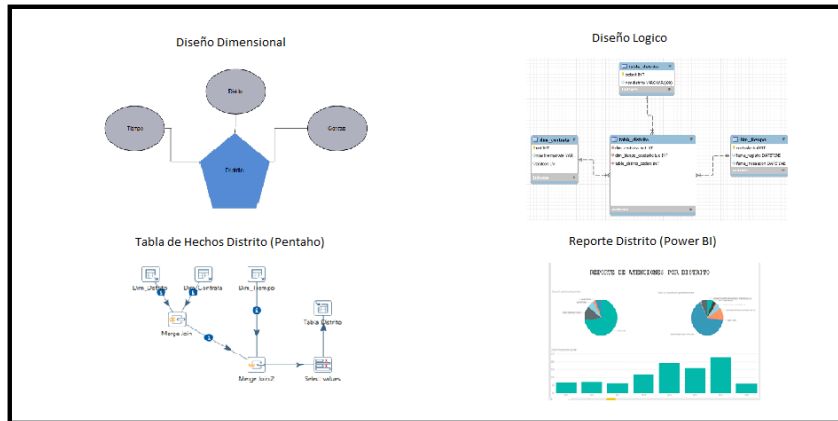


Figura 68 Desarrollo de Requerimiento Reporte Atención por Distrito [15]

5. Propuesta Reporte Solución por Plano.- De acuerdo al diseño se estableció la tabla de hechos Distrito que obtiene datos de 3 dimensiones:

Tiempo: donde extrajimos los datos del campo “fechassolucion”.

Solución: en el cual extrajimos los datos del campo “grupomotsolucion”.

Plano: en el caso de la dimensión contrata extrajimos los datos del campo “plano”.

Para esto realizamos el diseño lógico y observamos la unión de los datos que necesitamos para el reporte.

Paso siguiente cargamos las dimensiones y preparamos el llenado de los datos de la tabla de hechos reincidencia mediante la aplicación en Pentaho.

Revisamos los datos en la BD SGA_Dimensional y se publica en Power BI para mostrar el reporte requerido.

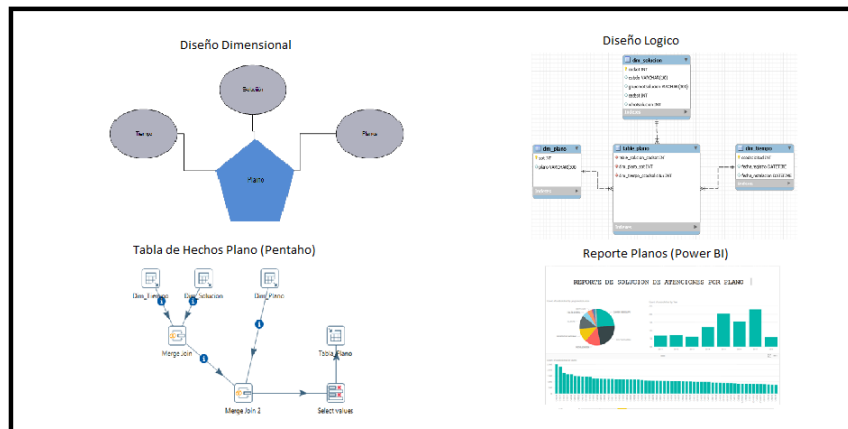


Figura 69 Desarrollo de Requerimiento Reporte Soluciones por Planos [15]

6. Propuesta Reporte Costos por Atención de Contrata.- De acuerdo al diseño se estableció la tabla de hechos Distrito que obtiene datos de 3 dimensiones:

Tiempo: donde extrajimos los datos del campo “fechassolucion”.

Contrata: en el cual extrajimos los datos del campo “nombrecontrata”.

Mano de Obra: en el caso de la dimensión contrata extrajimos los datos del campo “actividad” y el campo “pago”.

Para esto realizamos el diseño lógico y observamos la unión de los datos que necesitamos para el reporte.

Paso siguiente cargamos las dimensiones y preparamos el llenado de los datos de la tabla de hechos reincidencia mediante la aplicación en Pentaho.

Revisamos los datos en la BD SGA_Dimensional y se publica en Power BI para mostrar el reporte requerido.

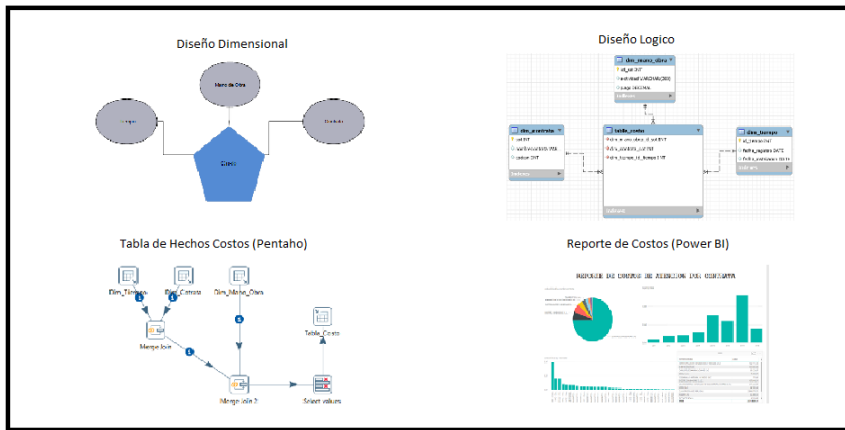


Figura 70 Desarrollo de Requerimiento Reporte Costos por Contrata [15]

4.10 Fase 10: Implementación

Se implementó los informes web de la solución BI, donde los usuarios revisaron la evolución de los KPI a través del tiempo en que se desarrolló la operación, bajo la herramienta de Power BI.



Figura 71 Implementación del BI – Login en Intranet de Claro [35]

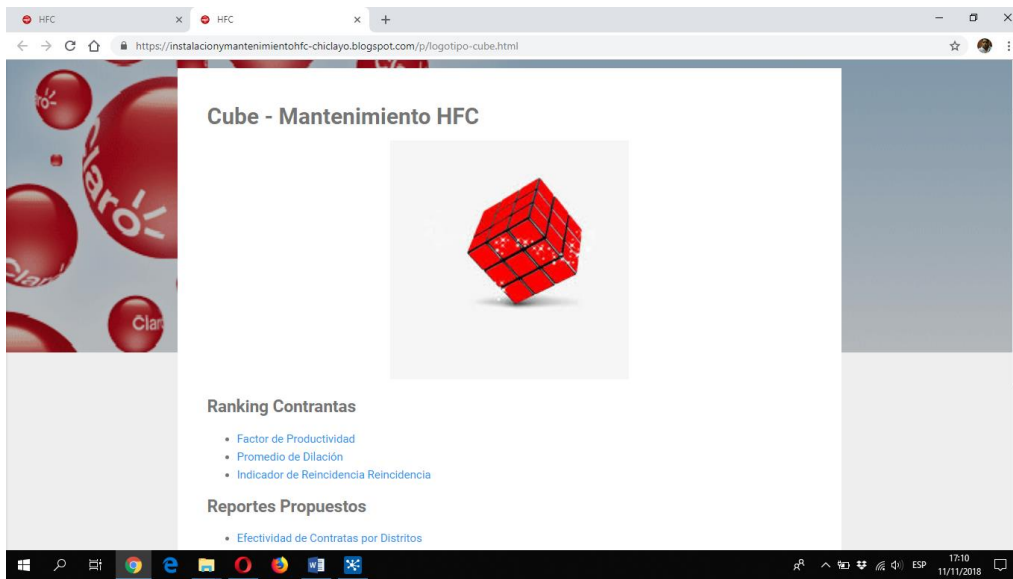


Figura 72 Implementación del BI – Pagina de Reportes en Intranet de Claro [35]

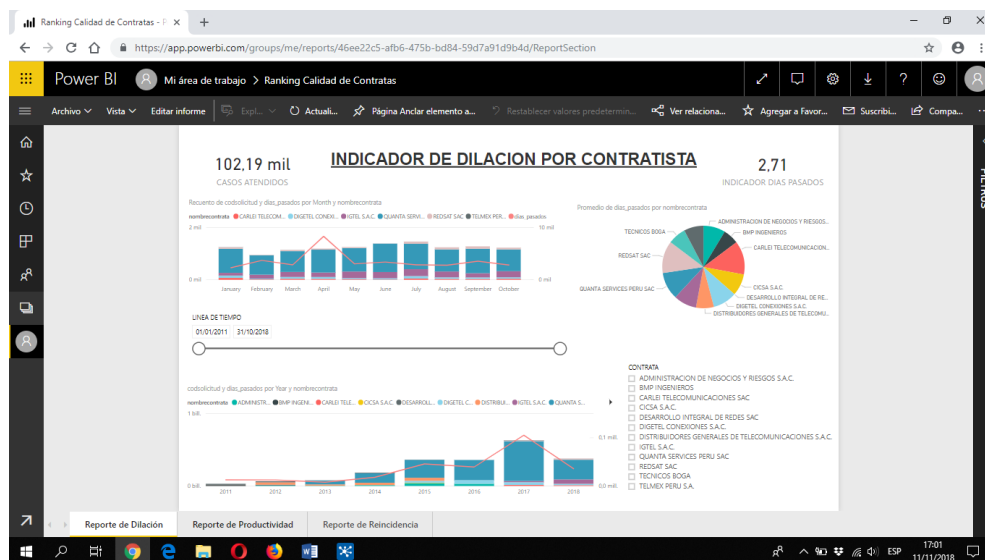


Figura 73 Implementación del BI – Reporte (Power BI) en Intranet de Claro [35]

V. DISCUSIÓN

Luego de haber concluido con el desarrollo del proyecto se plantea la siguiente discusión para lo cual se realiza una comparación de los resultados obtenidos con la finalidad de corroborar nuestra hipótesis del proyecto.

- Se desarrolló un datamart mediante la extracción de datos del sistema transaccional SGA y su homogenización con el uso de la metodología Business Dimensional Lifecycle de Ralf Kimball, para el análisis de información en los indicadores de calidad en el proceso de mantenimiento de servicios Clientes.



Figura 74 Dimensión Tiempo [15]

fecharegistro	fecharesolucion	dias_pasados	codocultud	idagenda	Año	Mes/tiempo	week(fecharesolucion)
2018-09-14 00:00:00	2018-10-27 00:00:00	3	32.100.244	16.257.916	2.018	October	42
2018-10-29 00:00:00	2018-10-31 00:00:00	2	32.136.320	16.341.557	2.018	October	43
2018-10-12 00:00:00	2018-10-13 00:00:00	1	31.961.904	16.069.012	2.018	October	40
2018-10-29 00:00:00	2018-10-31 00:00:00	2	32.133.453	16.335.972	2.018	October	43
2018-10-06 00:00:00	2018-10-09 00:00:00	3	31.925.164	15.989.352	2.018	October	40
2018-10-24 00:00:00	2018-10-26 00:00:00	2	32.100.697	16.238.340	2.018	October	42
2018-08-09 00:00:00	2018-08-11 00:00:00	2	31.327.889	15.094.794	2.018	August	31
2018-10-29 00:00:00	2018-10-31 00:00:00	2	32.137.628	16.344.160	2.018	October	43
2018-09-10 00:00:00	2018-09-11 00:00:00	1	31.632.249	15.587.571	2.018	September	36
2018-10-23 00:00:00	2018-10-25 00:00:00	2	32.085.451	16.242.670	2.018	October	42
2018-09-21 00:00:00	2018-09-22 00:00:00	1	31.757.360	15.742.375	2.018	September	37
2018-10-30 00:00:00	2018-10-31 00:00:00	1	32.149.440	16.355.321	2.018	October	43
2018-09-21 00:00:00	2018-09-26 00:00:00	5	31.764.076	15.745.556	2.018	September	38
2018-10-28 00:00:00	2018-10-28 00:00:00	0	32.130.136	16.320.962	2.018	October	43
2018-09-20 00:00:00	2018-09-22 00:00:00	2	31.752.876	15.733.545	2.018	September	37
2018-10-12 00:00:00	2018-10-16 00:00:00	4	31.965.057	16.074.101	2.018	October	41
2018-10-19 00:00:00	2018-10-22 00:00:00	3	32.045.414	16.388.523	2.018	October	42
2018-08-18 00:00:00	2018-08-20 00:00:00	2	31.403.691	15.214.866	2.018	August	33
2018-09-30 00:00:00	2018-10-02 00:00:00	2	31.857.453	15.894.955	2.018	October	39
2018-10-30 00:00:00	2018-10-30 00:00:00	0	32.152.045	16.358.818	2.018	October	43
2018-09-29 00:00:00	2018-10-02 00:00:00	3	31.853.615	15.880.905	2.018	October	39
2018-09-15 00:00:00	2018-09-15 00:00:00	0	31.696.817	15.660.551	2.018	September	36

Figura 75 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Tiempo [15]



Figura 76 Dimensión SOT [15]

codsolctud	tpotrabajo	molvosot	values
9.698.461	HFC - MANTENIMIENTO	DTH - MALA SEÑAL	
15.286.205	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - PROBLEMAS CON DECODIFICADOR	
13.742.431	HFC - MANTENIMIENTO	INT - SIN SERVICIO	
9.698.583	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - MALA SEÑAL	
8.212.036	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - SIN SERVICIO	
17.664.167	HFC - MANTENIMIENTO	CDMA - SIN SERVICIO	
15.269.134	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - SIN SERVICIO	
2.966.034	HFC - MANTENIMIENTO	DTH - MALA SEÑAL	
15.278.154	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - SIN SERVICIO	
14.498.765	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - IMAGEN LLUVIOSA O PIXELEADA	
13.291.864	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - SIN SERVICIO	
15.277.146	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - SIN SERVICIO	
9.683.787	HFC - MANTENIMIENTO	DTH - MALA SEÑAL	
13.291.765	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - SIN SERVICIO	
13.291.635	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - SIN SERVICIO	
9.683.852	HFC - MANTENIMIENTO	DTH - MALA SEÑAL	
5.131.800	HFC - MANTENIMIENTO	DTH - SIN SERVICIO	
15.611.720	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - IMAGEN LLUVIOSA O PIXELEADA	
9.683.425	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - MALA SEÑAL	
2.436.793	HFC - MANTENIMIENTO	DTH - MALA SEÑAL	
9.683.567	HFC - MANTENIMIENTO	CATV - MALA SEÑAL	
4.102.434	HFC - MANTENIMIENTO	DTH - MALA SEÑAL	

Figura 77 Datamart SGA Dimensional - Dimensión SOT [15]

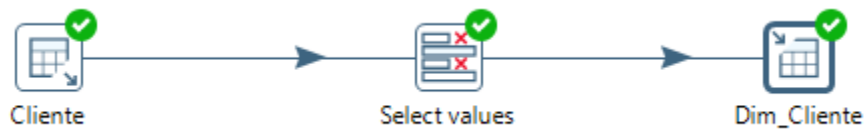


Figura 78 Dimensión Cliente [15]

codcliente	nombre	codsoluclut
531.336	PANDO AMENORO ROSA GIESSELY	2.421.499
397.546	CHAVEZ OLIVA CARMEN ROSA	2.423.034
528.049	ALCANTARA SOLIS HILDA KARDIA	2.422.048
757.229	SARMENTO SARMENTO JOSE MANUEL	2.396.292
898.361	RAZURI ESTEVES JUAN ANTONIO	2.401.699
480.819	PASCO FALLA MARIA TERESA	2.414.257
530.376	JIMENEZ DE GARCIA PORFERIA	2.433.915
373.202	BROWN GALVEZ MARY HELEN	2.433.951
914.063	CABALLERO GOICOECHA FATIMA MARLENE	2.434.136
911.236	ESPINOZA RODRIGUEZ LUIS ALBERTO	2.434.188
520.477	CAMPOS CAMPOS CARLA NIEVES	2.434.186
637.221	ALVAREZ COTRINA WINTER JAMES	2.425.012
939.339	CHICOMA CHANKAY ROXANA CEDELINDA	2.382.141
518.618	CASTRO ZUÑIGA EYA CORINA	2.435.061
785.996	GARCIA RIVERA MANUEL JESUS	2.434.012
800.541	ORTIGA MESTANZA NANCY CECILIA	2.435.117
541.702	MONTESSORO AHUMADA JUAN RICARDO	2.436.793
478.618	DELGADO ALZAMORA MARIA DEL ROSARIO	2.433.711
726.217	GARCIA RUIZ JIMMY	2.430.748
493.614	SANCHEZ GUERRERO PEDRO ORLANDO	2.425.129
533.993	RDAY GONZALEZ LUIS MIGUEL	2.429.164

Figura 79 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Cliente [15]

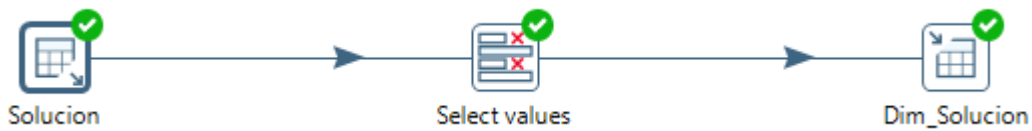


Figura 80 Dimensión Solución [15]

grupomotosolucion	estado	codest	codsoluclut	idmotosolucion
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	5.766.303	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	5.772.622	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	5.810.855	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	5.841.506	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	5.852.121	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	5.877.026	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	6.641.172	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	6.757.805	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	6.852.602	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	7.430.763	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.815.136	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.825.841	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.841.642	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.837.605	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.807.870	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.857.364	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.854.238	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.851.654	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.851.623	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.866.280	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.861.294	10
CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado	3	10.860.935	10

Figura 81 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Solución [15]

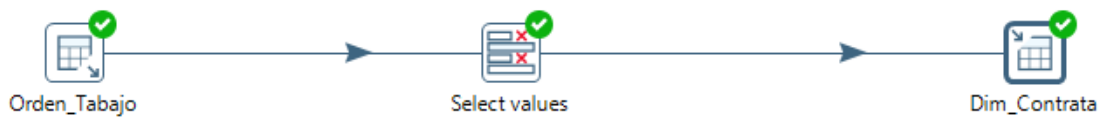


Figura 82 Dimensión Contrata [15]

codcon	numerocontrata	codsubitud
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	19,981,357
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	17,210,451
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	17,992,132
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	19,107,055
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	19,035,008
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	19,614,044
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,542,465
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,249,077
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,248,077
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,229,152
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,229,152
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,242,400
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,229,152
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,244,129
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,248,408
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,245,241
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,261,260
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,260,069
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,261,632
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,261,887
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,266,151
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,271,950
131	ADMINISTRACION DE NEGOCIOS Y RIESGOS S.A.C.	9,272,144

Figura 83 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Contrata [15]



Figura 84 Dimensión Incidencia [15]

codsolctud	estado_incidencia	codestado	case_atencion	idocidencia
1.777.793	incidencia	0	CALIDAD CABLE	1.982
2.396.292	incidencia	0	SIN SERVICIO	1.984
2.421.296	incidencia	0	SIN SERVICIO	1.988
2.422.048	incidencia	0	MENSAJE SIN SEÑAL	1.992
2.423.010	incidencia	0	INTERMITENCIAS EN EL ENLAZ	1.995
2.425.012	incidencia	0	SIN SERVICIO	2.001
2.425.404	incidencia	0	PROBLEMA WIFI	2.003
2.425.588	incidencia	0	CAMBIO DE CLAVE WI FI	2.004
2.425.884	incidencia	0	CAMBIO DE CLAVE WI FI	2.006
2.429.932	incidencia	0	MENSAJE SIN SEÑAL	2.012
2.430.490	incidencia	0	SIN SERVICIO NO DA TONO	2.014
2.430.748	incidencia	0	CAMBIO DE CLAVE WI FI	2.016
2.430.763	incidencia	0	SIN SERVICIO	2.017
2.433.548	incidencia	0	PROBLEMAS AL LLAMAR A CIERTAS PROVINCIAS	2.024
2.433.621	incidencia	0	PROBLEMA WIFI	2.025
2.433.915	incidencia	0	SIN SERVICIO	2.028
2.434.012	incidencia	0	SIN SERVICIO	2.030
2.434.061	incidencia	0	PROBLEMA WIFI	2.031
2.434.612	incidencia	0	OTROS CALIDAD	2.037
2.434.910	incidencia	0	SIN SERVICIO	2.038
2.435.793	incidencia	0	PROBLEMAS CON DECODIFICADOR	2.043
2.436.141	incidencia	0	SIN SERVICIO	2.044

Figura 85 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Incidencia [15]



Figura 86 Dimensión Mano de Obra [15]

codactividad	actividad	pago	codsolctud
12.745	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	31.026.440
12.745	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	31.181.311
12.745	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	31.390.611
12.745	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	31.390.407
12.745	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	30.882.555
12.745	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	30.975.073
12.745	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	31.984.210
12.745	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	31.603.137
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.451.555
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.397.075
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	32.123.843
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.776.616
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.266.244
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	30.965.988
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.875.762
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	30.971.138
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.648.679
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	30.413.799
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.210.003
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.693.353
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.048.294
12.465	SPLAY - Movilizacion	20	31.930.751

Figura 87 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Mano de Obra [15]



Figura 88 Dimensión Materiales [15]

codigosap	nombrematerial	cantidad	codsolotud
4.008.658	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	16.046.167
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	16.046.167
4.008.658	EMTA CISCO DPQ2425 DOCSIS 2.0 VOICE	1	16.291.391
4.008.658	EMTA CISCO DPQ2425 DOCSIS 2.0 VOICE	1	16.291.391
4.008.658	EMTA CISCO DPQ2425 DOCSIS 2.0 VOICE	1	20.972.705
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	18.578.538
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	18.578.538
4.008.658	EMTA CISCO DPQ2425 DOCSIS 2.0 VOICE	1	21.236.316
4.008.658	EMTA CISCO DPQ2425 DOCSIS 2.0 VOICE	1	19.809.238
4.008.658	EMTA CISCO DPQ2425 DOCSIS 2.0 VOICE	1	19.809.238
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	19.102.171
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	19.102.171
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	16.488.882
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	15.176.570
4.008.658	EMTA CISCO DPQ2425 DOCSIS 2.0 VOICE	1	22.647.580
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	16.204.734
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	16.204.734
4.008.658	EMTA CISCO DPQ2425 DOCSIS 2.0 VOICE	1	21.380.698
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	16.131.913
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	16.131.913
4.008.656	EMTA LIBEE U10C022 04 PUERTOS	1	16.058.077

Figura 89 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Materiales [15]



Figura 90 Dimensión Plano [15]

plano	codsolcitud
CO1001	9.686.461
CO1001	15.286.205
CO1001	13.742.431
CO1001	9.698.583
CO1001	8.212.036
CO1001	17.664.167
CO1001	15.269.134
CO1001	2.966.034
CO1001	15.276.154
CO1001	14.498.765
CO1001	13.291.864
CO1001	15.277.146
CO1001	9.683.787
CO1001	13.291.765
CO1001	13.291.635
CO1001	9.683.852
CO1001	5.131.800
CO1001	15.611.720
CO1001	9.683.425
CO1001	2.436.793
CO1001	9.683.567
CO1001	4.103.434

Figura 91 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Plano [15]

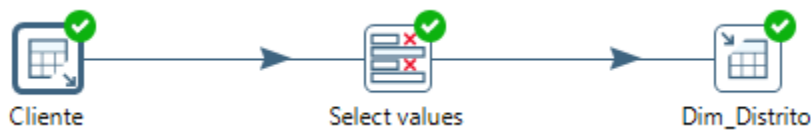


Figura 92 Dimensión Distrito [15]

nomdst	codsolcitud
CHECLAYO	2.421.999
CHECLAYO	2.423.034
JOSE LEONARDO ORTIZ	2.422.048
CHECLAYO	2.396.292
CHECLAYO	2.412.597
CHECLAYO	2.401.699
CHECLAYO	2.414.257
CHECLAYO	2.435.915
CHECLAYO	2.433.951
CHECLAYO	2.434.156
CHECLAYO	2.434.188
CHECLAYO	2.434.196
JOSE LEONARDO ORTIZ	2.425.012
CHECLAYO	2.382.141
CHECLAYO	2.435.061
CHECLAYO	2.434.012
CHECLAYO	2.435.117
CHECLAYO	2.436.793
CHECLAYO	2.433.711
CHECLAYO	2.430.748
CHECLAYO	2.425.129
JOSE LEONARDO ORTIZ	2.429.164

Figura 93 Datamart SGA Dimensional - Dimensión Distrito [15]

- Se crea reportes a través de la solución de BI requeridos por la jefatura del área para analizar los indicadores de Productividad, Reincidencia y Dilación.

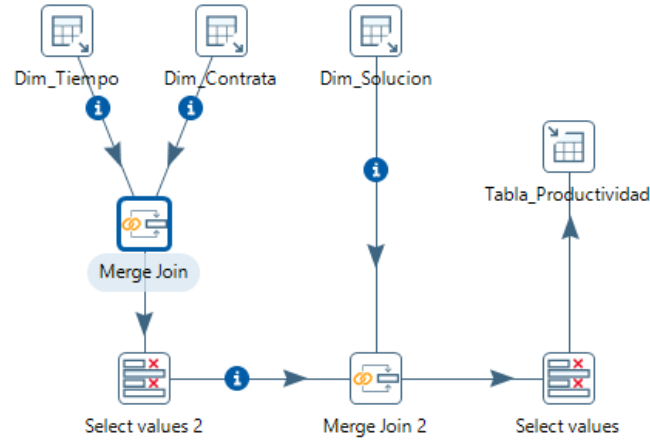


Figura 94 Tabla de Hechos Productividad [15]

Unnamed:sga_dimensional/table_productividad - HeidiSQL Portable 9.3.0.4984

Host: 127.0.0.1 Base de datos: sga_dimensional Tabla: table_productividad

sga_dimensional.table_productividad: 106.154 filas en total (aproximadamente), limitado a 1.000

codgsost	fecharegistro	fechasolucion	dias_pasados	Año	MesNombre	week(fechasolucion)	nombrecontrata	gruposolsolucion	estado
1.771.753	2010-06-21 00:00:00	2011-08-31 00:00:00	436	2.011	August	35	IMP INGENIEROS	FALSA AVERIA	Falsa averia
2.382.141	2010-12-27 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	7	2.011	January	7	TELMEX PERU S.A.	DISPOSITIVO INTERNO	Ejecutado
2.396.292	2010-12-29 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	3	2.011	January	0	TELMEX PERU S.A.	CAMBIO DE EQUIPO	Ejecutado
2.401.699	2010-12-29 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	5	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	FALSA AVERIA	Falsa averia
2.412.597	2010-12-30 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	4	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	CLIENTE	Ejecutado
2.414.257	2010-12-30 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	4	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	DERIVADO	Ejecutado
2.421.296	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	MOVILIZACION	Falsa averia
2.421.499	2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	1	2.011	January	0	TELMEX PERU S.A.	CLIENTE	Ejecutado
2.421.624	2010-12-31 00:00:00	2011-01-04 00:00:00	4	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	FALSA AVERIA	Falsa averia
2.421.701	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	DISPOSITIVO INTERNO	Ejecutado
2.422.048	2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	1	2.011	January	0	TELMEX PERU S.A.	DISPOSITIVO INTERNO	Ejecutado
2.422.121	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	FALSA AVERIA	Falsa averia
2.422.672	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	FALSA AVERIA	Falsa averia
2.423.010	2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	1	2.011	January	0	TELMEX PERU S.A.	FALSA AVERIA	Falsa averia
2.423.034	2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	1	2.011	January	0	TELMEX PERU S.A.	CLIENTE	Ejecutado
2.423.977	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	CLIENTE	Ejecutado
2.424.086	2010-12-31 00:00:00	2011-01-04 00:00:00	4	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	DISPOSITIVO INTERNO	Ejecutado
2.424.199	2010-12-31 00:00:00	2011-01-04 00:00:00	4	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	CONFIGURACION	Ejecutado
2.424.203	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	CLIENTE	Ejecutado
2.425.012	2010-12-31 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	3	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	DISPOSITIVO INTERNO	Ejecutado
2.426.170	2010-12-31 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	3	2.011	January	1	TELMEX PERU S.A.	FALSA AVERIA	Falsa averia

```

67 SHOW TABLE STATUS LIKE 'dim_distrito';
68 CREATE TABLE `sga_dimensional`.`table_productividad`;
69 SELECT * FROM `sga_dimensional`.`table_productividad` LIMIT 1000;
70 SHOW CREATE TABLE `sga_dimensional`.`table_productividad`;
71 SHOW TABLE STATUS LIKE `table_productividad`;
  
```

Figura 95 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Productividad [15]



Figura 96 Reporte de Productividad [35]

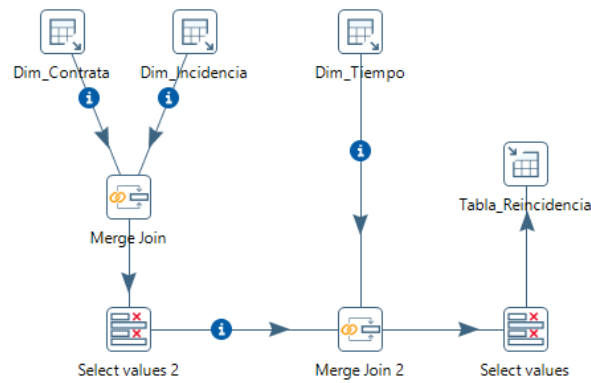


Figura 97 Tabla de Hechos Reincidencias [15]

Unamed:sga_dimensional[table_reincidencia] - HeidiSQL Portable 9.3.0.4984

Host: 127.0.0.1 Base de datos: sga_dimensional Tabla: table_reincidencia Consultas: 0

sga_dimensional.table_reincidencia: 122.767 filas en total (aproximadamente), limitado a 1.000

idcodt	codcon	nombrecontrata	codestado	estado_incidencia	fecharegistro	fechasolucion	idagencia	Año	Mes/año	week(fechasolucion)
4.539.969	43	BMP INGENIEROS	1	reincidencia	2010-06-21 00:00:00	2011-08-31 00:00:00	2.939	2.011	August	
1.771.793	1	TELMEX PERU S.A.	0	incidencia	2010-10-01 00:00:00	2011-07-11 00:00:00	46.303	2.011	July	
2.382.141	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-07 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	174.666	2.011	January	
2.366.262	1	TELMEX PERU S.A.	0	incidencia	2010-12-29 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	177.383	2.011	January	
2.401.699	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-29 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	178.647	2.011	January	
2.412.597	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-30 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	178.965	2.011	January	
2.414.257	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-30 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	178.226	2.011	January	
2.423.296	1	TELMEX PERU S.A.	0	incidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	180.697	2.011	January	
2.421.499	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	180.772	2.011	January	
2.421.624	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-04 00:00:00	180.921	2.011	January	
2.421.701	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	180.949	2.011	January	
2.422.148	1	TELMEX PERU S.A.	0	incidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	181.337	2.011	January	
2.422.121	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	181.360	2.011	January	
2.422.672	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	181.535	2.011	January	
2.423.010	1	TELMEX PERU S.A.	0	incidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	181.614	2.011	January	
2.423.034	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	181.620	2.011	January	
2.423.977	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	181.785	2.011	January	
2.424.086	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-04 00:00:00	181.822	2.011	January	
2.424.199	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-04 00:00:00	181.851	2.011	January	
2.424.203	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	181.852	2.011	January	
2.425.012	1	TELMEX PERU S.A.	0	incidencia	2010-12-31 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	182.017	2.011	January	
2.428.170	1	TELMEX PERU S.A.	1	reincidencia	2010-11-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	183.463	2.011	January	

73 SHOW TABLE STATUS LIKE 'table_productividad';
72 SHOW CREATE TABLE `sga_dimensional`.`table_reincidencia`;
73 SELECT * FROM `sga_dimensional`.`table_reincidencia` LIMIT 1000;
74 SHOW CREATE TABLE `sga_dimensional`.`table_reincidencia`;
75 SHOW TABLE STATUS LIKE 'table_reincidencia';

1:1 Conectado: 02:41 h MySQL 5.5.24 Activo durante: 02:41 h Preparado.

Figura 98 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Reincidencias [15]

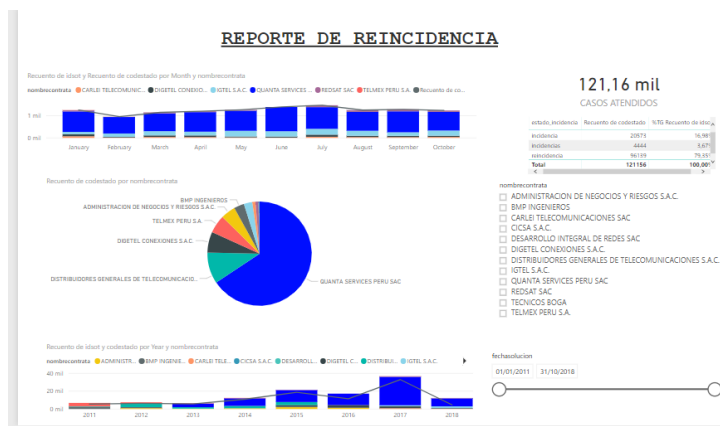


Figura 99 Reporte de Reincidencias [35]

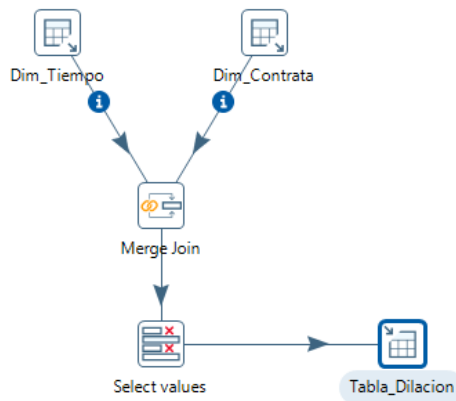


Figura 100 Tabla de Hechos Dilacion [15]

Unamed\sga_dimensional\tabla_dilacion - HeidiSQL Portable 9.3.0.4984

Host: 127.0.0.1 Base de datos: sga_dimensional Tabla: tabla_dilacion Datos

sga_dimensional.tabla_dilacion: 102.365 filas en total (aproximadamente), limitado a 1.000

fecharegistro	fechasolucion	dias_pasados	codsollicitud	idagenda	Año	Mes	nombre	week(fechasolucion)	codcon	nombrecontrata	codgossollicitud
2010-07-27 00:00:00	2011-08-31 00:00:00	436	1.538.969	2.939	2.011	August	35	43	RHP INGENIEROS	1.539	A
2010-10-01 00:00:00	2011-07-11 00:00:00	283	1.771.793	48.303	2.011	July	28	1	TELEX PERU S.A.	1.771	A
2010-12-27 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	7	2.382.141	174.666	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.382	A
2010-12-29 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	3	2.396.292	177.383	2.011	January	0	1	TELEX PERU S.A.	2.396	A
2010-12-29 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	5	2.401.699	178.647	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.401	A
2010-12-30 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	4	2.412.997	178.965	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.412	A
2010-12-30 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	4	2.414.257	179.326	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.414	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.421.296	180.697	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.421	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	1	2.421.499	180.772	2.011	January	0	1	TELEX PERU S.A.	2.421	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-04 00:00:00	4	2.421.624	180.931	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.421	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.421.701	180.949	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.421	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	1	2.422.048	181.337	2.011	January	0	1	TELEX PERU S.A.	2.422	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.422.121	181.360	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.422	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.422.672	181.535	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.422	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	1	2.423.010	181.614	2.011	January	0	1	TELEX PERU S.A.	2.423	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-01 00:00:00	1	2.423.054	181.630	2.011	January	0	1	TELEX PERU S.A.	2.423	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.423.977	181.785	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.423	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-04 00:00:00	4	2.424.086	181.822	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.424	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-04 00:00:00	4	2.424.199	181.851	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.424	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-05 00:00:00	5	2.424.203	181.852	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.424	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	3	2.425.012	182.017	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.425	A
2010-12-31 00:00:00	2011-01-03 00:00:00	3	2.425.130	182.023	2.011	January	1	1	TELEX PERU S.A.	2.425	A

```

75 SHOW TABLE STATUS LIKE 'tabla_reincidencia';
76 SHOW CREATE TABLE `sga_dimensional`.`tabla_dilacion`;
77 SELECT * FROM `sga_dimensional`.`tabla_dilacion` LIMIT 1000;
78 SHOW CREATE TABLE `sga_dimensional`.`tabla_dilacion`;
79 SHOW TABLE STATUS LIKE 'tabla_dilacion';
  
```

Figura 101 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Dilación[15]

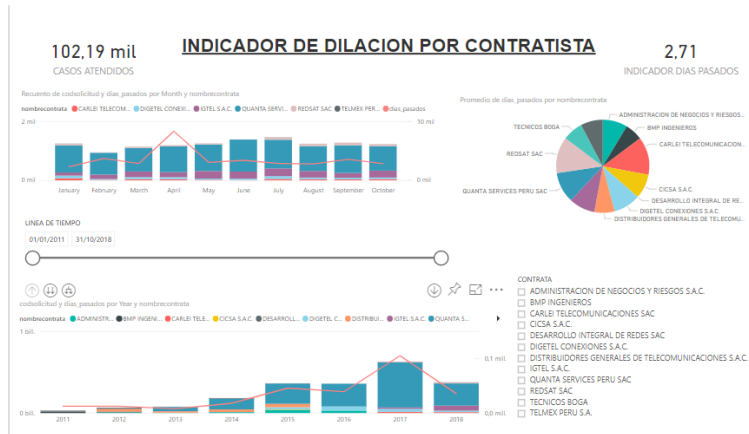


Figura 102 Reporte de Dilación [35]

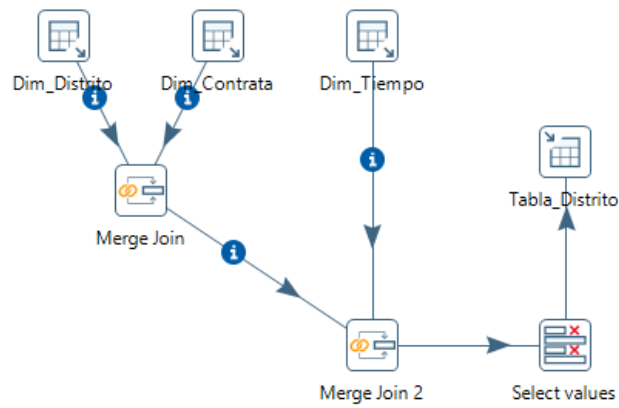


Figura 103 Tabla de Hechos Distrito [15]

Unamed/sga_dimensional/table_distrito - HeidiSQL Portable 9.3.0.4984

Host: 127.0.0.1 | Base de datos: sga_dimensional | Tabla: table_distrito | Datos

sga_dimensional.table_distrito: 105.107 filas en total (aproximadamente), limitado a 1.000

nomdst	codsollicitud	nombrecontrata	fechasolucion
CHECLAYO	1.539.969	BMP INGENIEROS	2011-08-31 00:00:00
CHECLAYO	1.771.793	TELMEX PERU S.A.	2011-07-11 00:00:00
CHECLAYO	2.382.141	TELMEX PERU S.A.	2011-01-03 00:00:00
CHECLAYO	2.396.292	TELMEX PERU S.A.	2011-01-01 00:00:00
CHECLAYO	2.401.699	TELMEX PERU S.A.	2011-01-03 00:00:00
CHECLAYO	2.412.597	TELMEX PERU S.A.	2011-01-03 00:00:00
CHECLAYO	2.414.257	TELMEX PERU S.A.	2011-01-03 00:00:00
CHECLAYO	2.421.296	TELMEX PERU S.A.	2011-01-05 00:00:00
CHECLAYO	2.421.499	TELMEX PERU S.A.	2011-01-01 00:00:00
CHECLAYO	2.421.624	TELMEX PERU S.A.	2011-01-04 00:00:00
CHECLAYO	2.421.701	TELMEX PERU S.A.	2011-01-04 00:00:00
JOSE LEONARDO ORTIZ	2.422.048	TELMEX PERU S.A.	2011-01-05 00:00:00
CHECLAYO	2.422.121	TELMEX PERU S.A.	2011-01-05 00:00:00
CHECLAYO	2.422.672	TELMEX PERU S.A.	2011-01-05 00:00:00
CHECLAYO	2.423.034	TELMEX PERU S.A.	2011-01-01 00:00:00
CHECLAYO	2.423.977	TELMEX PERU S.A.	2011-01-05 00:00:00
LA VICTORIA	2.424.086	TELMEX PERU S.A.	2011-01-04 00:00:00
CHECLAYO	2.424.199	TELMEX PERU S.A.	2011-01-04 00:00:00
CHECLAYO	2.424.203	TELMEX PERU S.A.	2011-01-05 00:00:00
JOSE LEONARDO ORTIZ	2.425.012	TELMEX PERU S.A.	2011-01-03 00:00:00
CHECLAYO	2.425.129	TELMEX PERU S.A.	2011-01-05 00:00:00
JOSE LEONARDO ORTIZ	2.425.404	TELMEX PERU S.A.	2011-01-05 00:00:00
CHECLAYO	2.425.700	TELMEX PERU S.A.	2011-01-05 00:00:00

79 SHOW TABLE STATUS LIKE 'table_distrito';
80 SHOW CREATE TABLE 'sga_dimensional'. 'table_distrito';
81 SELECT * FROM 'sga_dimensional'. 'table_distrito' LIMIT 1000;
82 SHOW CREATE TABLE 'sga_dimensional'. 'table_distrito';
83 SHOW TABLE STATUS LIKE 'table_distrito';

1 : 1 | Conectado: 02:58 h | MySQL 5.5.24 | Activo durante: 02:58 h | Preparado.

Figura 104 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Distrito [15]

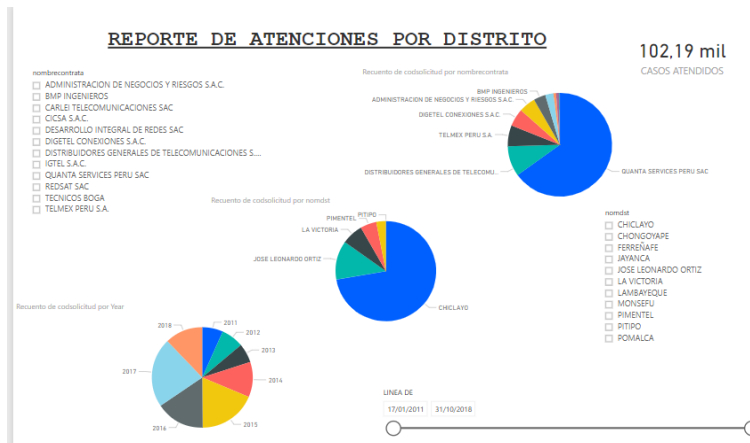


Figura 105 Reporte de Atención por Distritos [35]

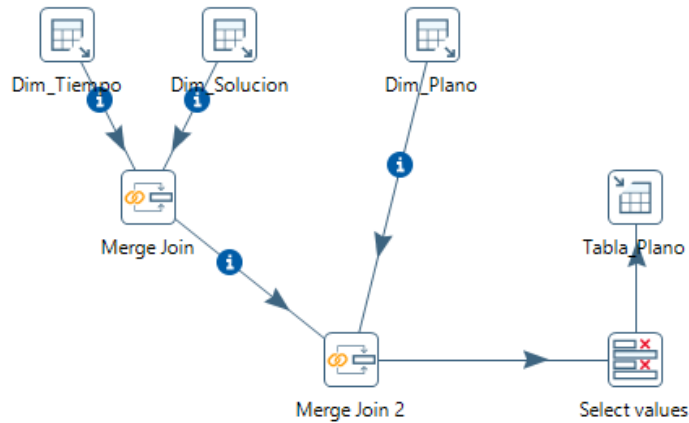


Figura 106 Tabla de Hechos Plano [15]

codictctud	fechaolucion	estado	grupoetsolucion	plano
1.536.960	2011-09-31 00:00:00	Falsa averia	FALSA AVERIA	CH0062
1.771.793	2011-07-11 00:00:00	Ejecutado	DISPOSITIVO INTERNO	CH0005
2.362.141	2011-01-03 00:00:00	Ejecutado	CAMBIO DE EQUIPO	CH0211
2.396.292	2011-01-01 00:00:00	Falsa averia	FALSA AVERIA	CH0111
2.401.699	2011-01-03 00:00:00	Falsa averia	FALSA AVERIA	CH0204
2.412.597	2011-01-03 00:00:00	Ejecutado	CLIENTE	CH0208
2.414.287	2011-01-03 00:00:00	Ejecutado	DERIVADO	CH0100
2.421.126	2011-01-05 00:00:00	Falsa averia	MOVILIZACION	CH0206
2.421.469	2011-01-01 00:00:00	Ejecutado	CLIENTE	CH0332
2.421.624	2011-01-04 00:00:00	Falsa averia	FALSA AVERIA	CH0362
2.421.701	2011-01-05 00:00:00	Ejecutado	DISPOSITIVO INTERNO	CH0101
2.422.048	2011-01-01 00:00:00	Ejecutado	DISPOSITIVO INTERNO	CH0501
2.422.121	2011-01-05 00:00:00	Falsa averia	FALSA AVERIA	CH0141
2.422.672	2011-01-05 00:00:00	Falsa averia	FALSA AVERIA	CH0342
2.423.010	2011-01-01 00:00:00	Falsa averia	FALSA AVERIA	CH0309
2.423.024	2011-01-01 00:00:00	Ejecutado	CLIENTE	CH0115
2.423.977	2011-01-05 00:00:00	Ejecutado	CLIENTE	CH0309
2.424.086	2011-01-04 00:00:00	Ejecutado	DISPOSITIVO INTERNO	CH0001
2.424.199	2011-01-04 00:00:00	Ejecutado	CONFIGURACION	CH0335
2.424.203	2011-01-05 00:00:00	Ejecutado	CLIENTE	CH0338
2.425.012	2011-01-03 00:00:00	Ejecutado	DISPOSITIVO INTERNO	CH0305
2.425.129	2011-01-03 00:00:00	Falsa averia	FALSA AVERIA	CH0108
2.425.493	2011-01-05 00:00:00	Falsa averia	DISPOSITIVO INTERNO	CH0306

Figura 107 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Plano [15]

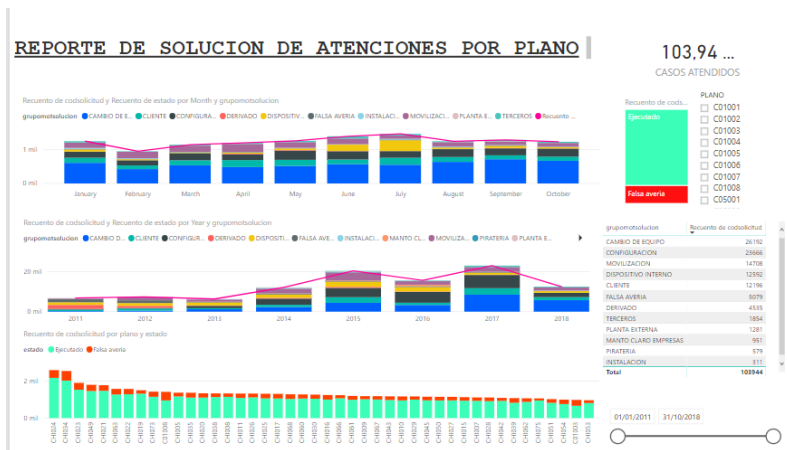


Figura 108 Reporte de Soluciones por Plano [15]

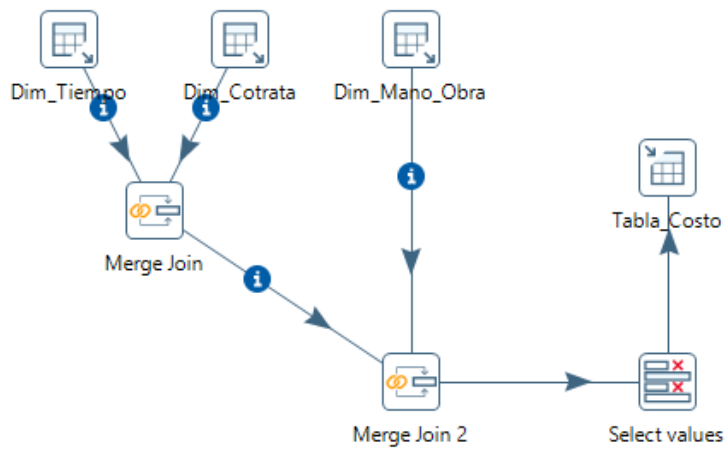


Figura 109 Tabla de Hechos Costo [15]

codicocitad	fechasolucion	nombrecontrata	actividad	pago	spottrabajo
1532029	2011-08-31 00:00:00	BMP INGENIEROS	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
1.771.792	2011-07-11 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.382.141	2011-01-03 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.396.282	2011-01-01 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.401.699	2011-01-03 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.412.597	2011-01-03 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.414.237	2011-01-03 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.421.296	2011-01-05 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.421.499	2011-01-01 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.421.624	2011-01-04 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.421.701	2011-01-05 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.422.048	2011-01-01 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.422.121	2011-01-05 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.422.672	2011-01-05 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.423.010	2011-01-01 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.423.024	2011-01-01 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.423.977	2011-01-05 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.424.086	2011-01-04 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.424.199	2011-01-04 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.424.203	2011-01-05 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.425.012	2011-01-03 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO
2.425.129	2011-01-03 00:00:00	TELMEX PERU S.A.	ACTIVIDAD NULA SPLAY	0	HFC - MANTENIMIENTO

Figura 110 Datamart SGA Dimensional - Tabla de Hechos Costos [15]

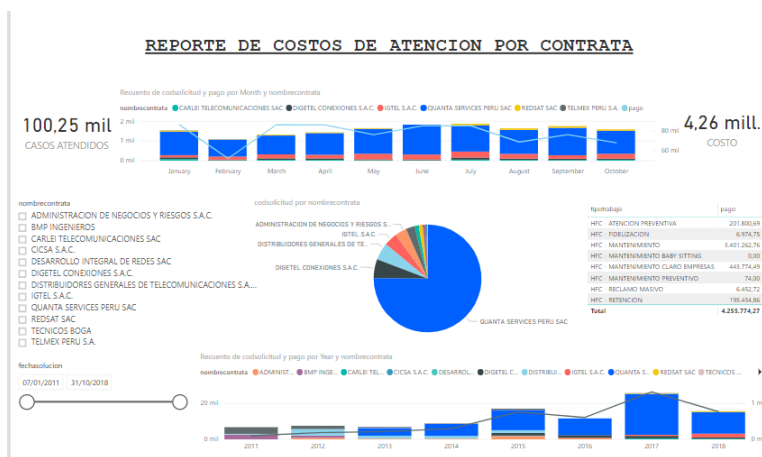


Figura 111 Reporte de Costos Por Contrata [35]

- Se crea el interfaz para mostrar los reportes generados bajo los requerimientos de visualización normados por la empresa, mostrando la evolución de los indicadores solicitados.

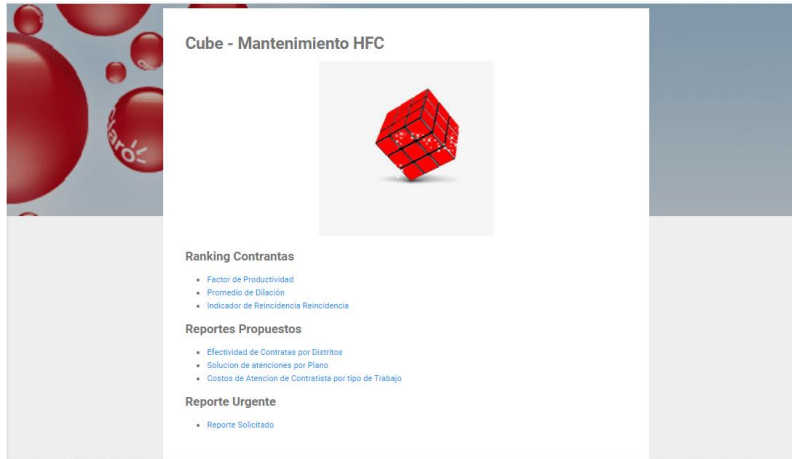


Figura 112 Interfaz de Menú de aplicación BI [35]



Figura 113 Reporte de Productividad [35]

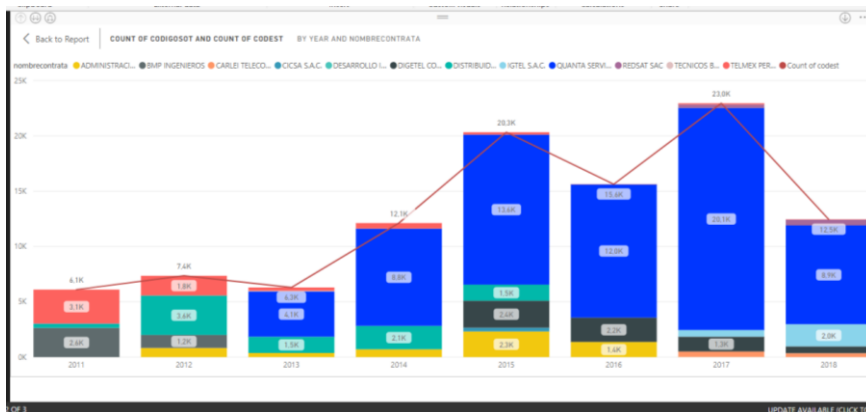


Figura 114 Reporte de Productividad – Disponibilidad de Información Histórica [35]

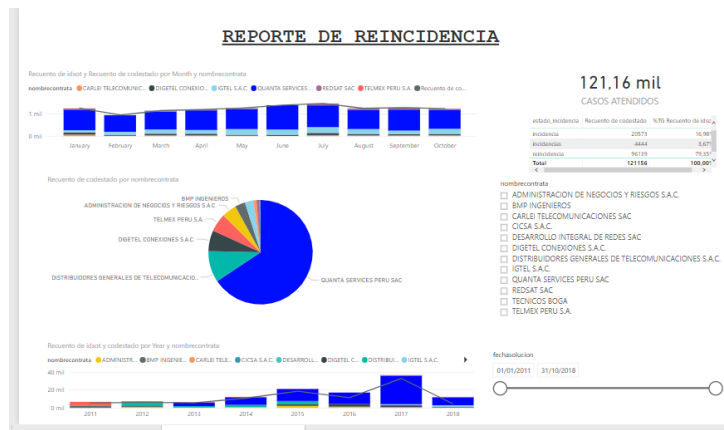


Figura 115 Reporte de Reincidencia [35]

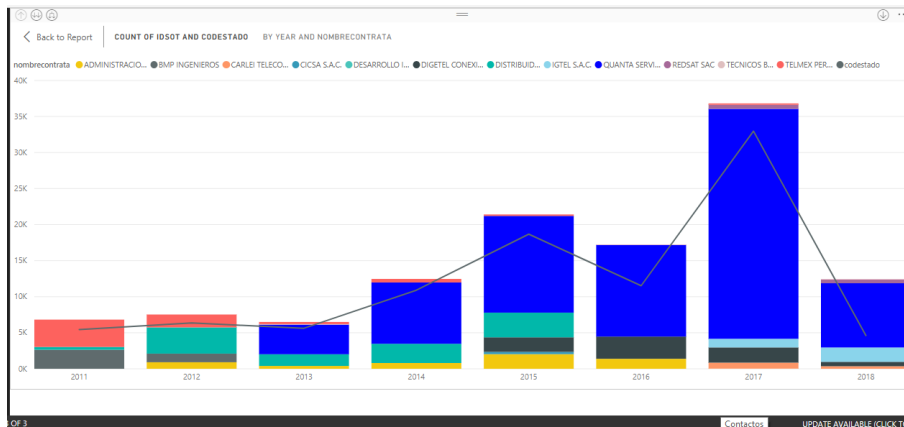


Figura 116 Reporte de Reincidencias – Disponibilidad de Información Histórica [35]

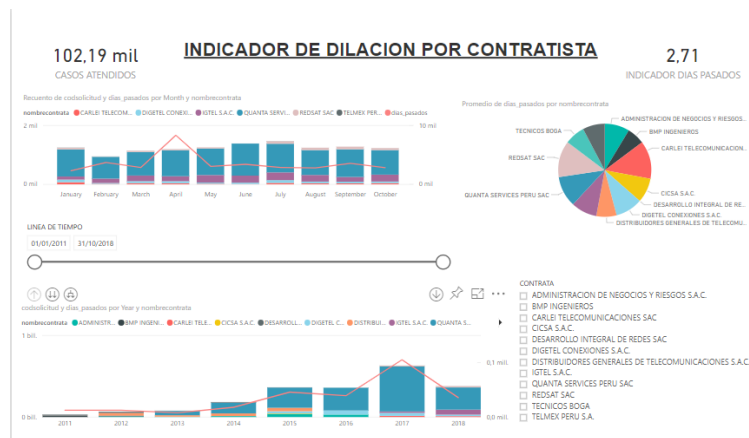


Figura 117 Reporte de Dilación [35]

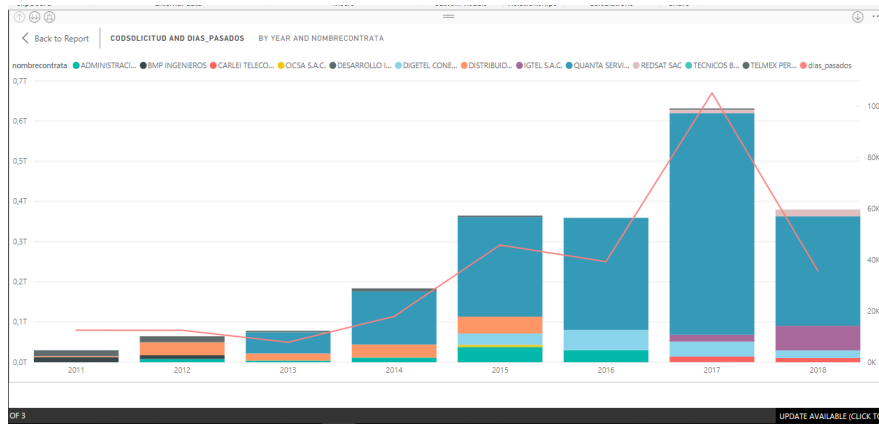


Figura 118 Reporte de Dilación – Disponibilidad de Información Histórica [35]

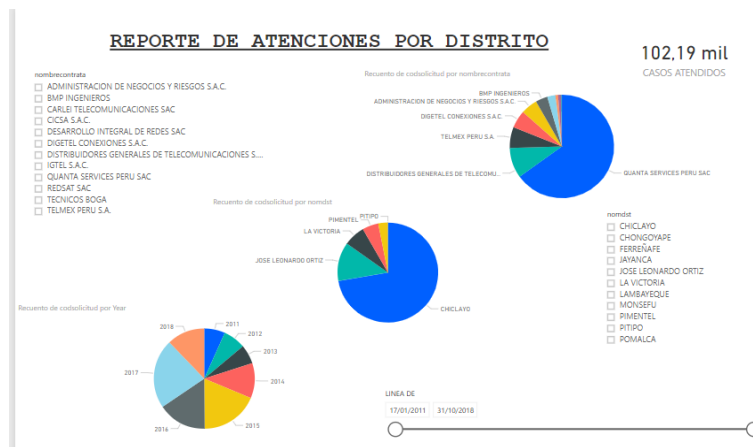


Figura 119 Reporte de Atención por Distritos [35]

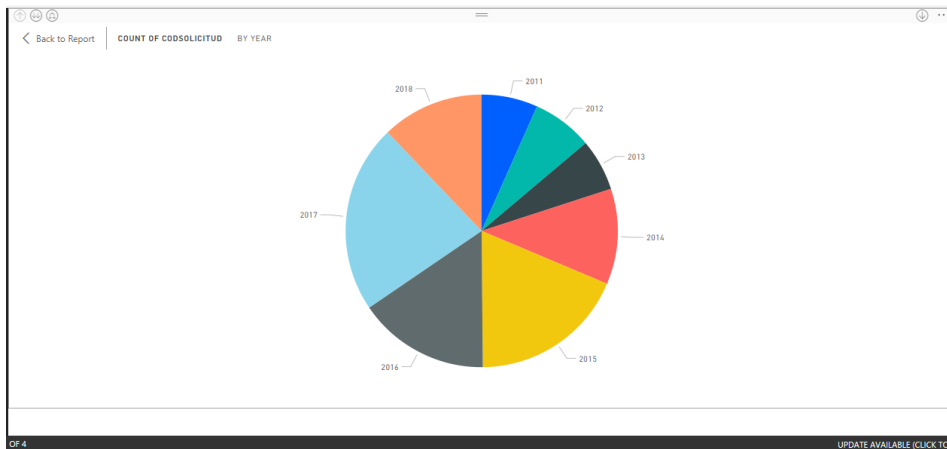


Figura 120 Reporte de Distritos – Disponibilidad de Información Histórica [35]

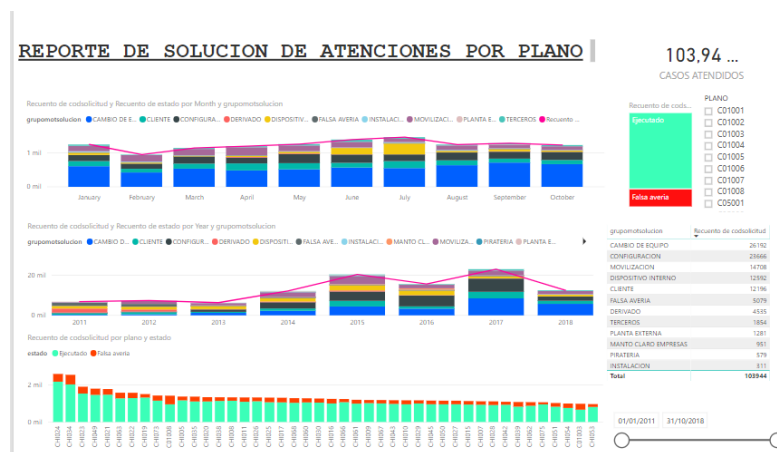


Figura 121 Reporte de Soluciones por Plano [35]

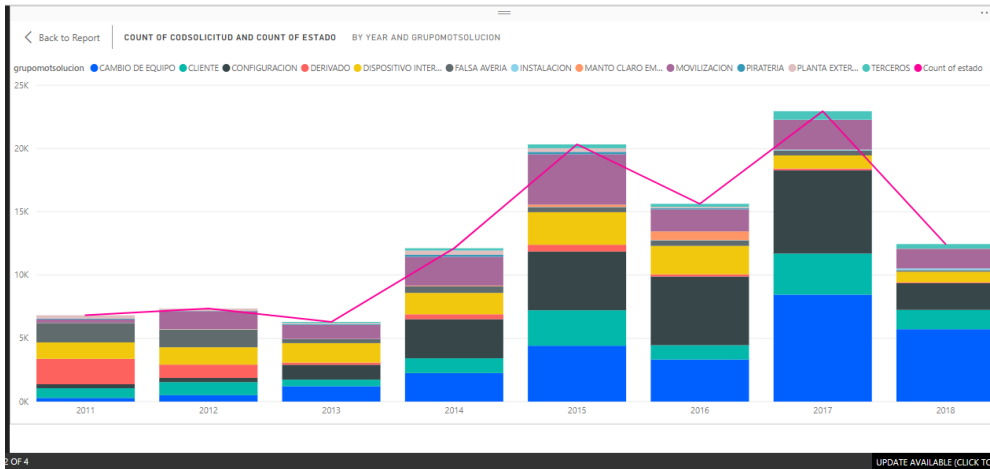


Figura 122 Reporte Soluciones por Plano – Disponibilidad de Información Histórica [35]

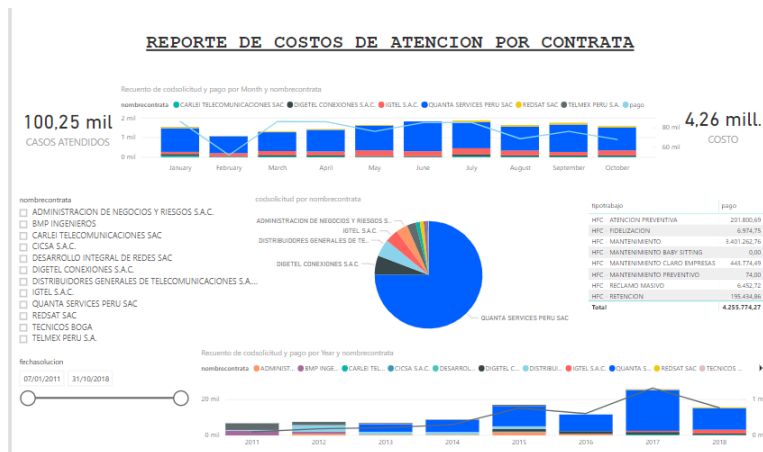


Figura 123 Reporte de Costos Por Contrata [35]

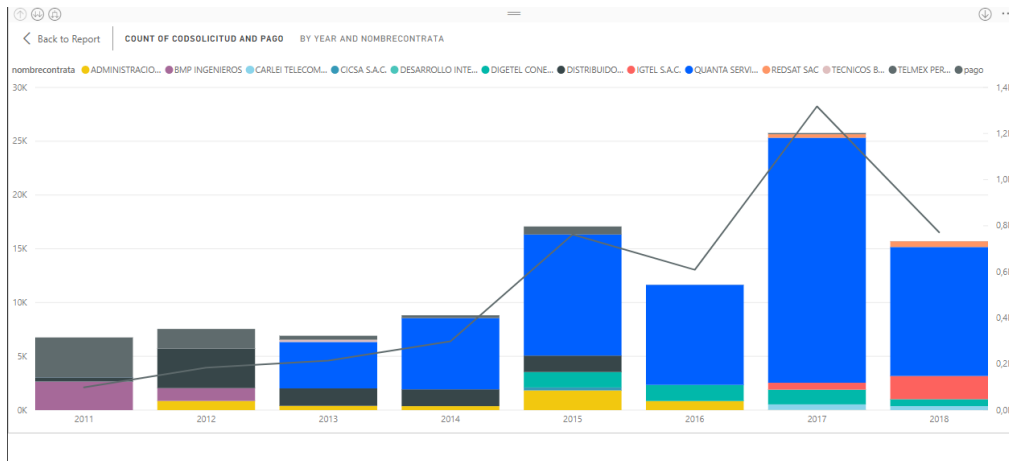


Figura 124 Reporte Costos por Contrata – Disponibilidad de Información Histórica [35]

- Minimizar el cambio de funciones de los técnicos de control de calidad HFC enfocados en supervisiones de campo, logrado con la automatización en la generación de reportes del proceso de estudio.

Tabla 46 Medición de Tiempo de cambio de funciones a TCC [15]

Indicador	O1	O2	DI
Tiempo de la obtención de reportes por el TCC en el proceso e Mantenimientos de Servicios Clientes	8 horas	1 hora	7 horas

VI. CONCLUSIONES

Para el presente proyecto que se encuentra orientado a mejorar el soporte para la toma de decisiones en el proceso de mantenimiento de servicio clientes para el área Instalación y Mantenimiento HFC – Chiclayo, se puede concluir que:

- El proyecto permitió desarrollar el datamart del área I&M HFC, el cual se logró con el desarrollo con el cumplimiento de las 7 primeras fases de la metodología Business Dimensional Lifecycle obteniendo en cada una resultados esperados.

Fase 1 Planificación del Proyecto:

Implementación de SIG para el Área de Instalación y Mantenimiento HFC según Kissball	Inicio	Fin	Duración
Fase 1: Planeación del Proyecto	31/05/2018	05/06/2018	5
Identificar y definir el alcance y justificación del proyecto	31/05/2018	01/06/2018	1
Identificar el escenario del proyecto	01/06/2018	02/06/2018	1
Identificar necesidades de los usuarios	02/06/2018	03/06/2018	1
Identificar cooperación entre área de sistema y negocio	03/06/2018	04/06/2018	1
Análisis de factibilidad	04/06/2018	05/06/2018	1
Fase 2: Definición de los requerimientos del negocio	05/06/2018	08/06/2018	3
Definir los requerimientos de los usuarios	05/06/2018	06/06/2018	1
Definir los requerimientos del analista y desarrollador	06/06/2018	07/06/2018	1
Análisis de requerimientos del proyecto	07/06/2018	08/06/2018	1
Fase 3: Diseño y arquitectura técnica	08/06/2018	09/06/2018	1
Desarrollo de la arquitectura técnica	08/06/2018	09/06/2018	1
Parte interna del datawarehouse Hack 80000	10/06/2018	11/06/2018	1
Parte pública del datawarehouse Hack 80000	11/06/2018	12/06/2018	1
Fase 4: Selección del Producto e Instalación	12/06/2018	14/06/2018	2
Selección del producto a utilizar en el desarrollo	12/06/2018	13/06/2018	1
Instalación y prueba	13/06/2018	14/06/2018	1
Fase 5: Modelo Dimensional	14/06/2018	17/06/2018	3
Definir dimensiones y atributos	14/06/2018	15/06/2018	1
Definir esquemas modelos y tablas de hechos	15/06/2018	16/06/2018	1
Diseñar modelado dimensional	16/06/2018	17/06/2018	1
Fase 6: Diseño físico: Diseñar modelado físico de la BD	17/06/2018	22/06/2018	5
Fase 7: Diseño de presentación de datos: Implementación y desarrollo	22/06/2018	27/06/2018	5
Fase 8: Especificación de la Aplicación	27/06/2018	01/07/2018	4
Fase 9: Desarrollo de la aplicación	01/07/2018	05/07/2018	4
Fase 10: Implementación	05/07/2018	01/08/2018	27
Implementación de la aplicación	05/07/2018	15/07/2018	10
Generar informe final	15/07/2018	01/08/2018	17

Figura 125 Diagrama de planificación y programación de tareas. [15]

Fase 2 Definición de requerimientos de Negocio:

FASE 2: DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO

REQUERIMIENTO FUNCIONALES

Requerimiento de Usuario

- Se realizó entrevistas con responsables de la toma de decisiones en el proceso de mantenimiento donde nos indicaron sus necesidades sobre como requieren tener la información.
- Los usuarios requieren la información de los indicadores de gestión de calidad bajo los reportes que comprende el Ranking de Contratistas y este se encuentre disponible en medio de visualización sencillo para facilitar la búsqueda.
- También se requiere que la información mantenga el formato de los reportes predefinidos por los indicadores de gestión de calidad y puedan ser descargarse para un posible análisis adicional.
- El requerimiento solicita que el reporte a presentar muestre los datos históricos de la operación de Mantenimiento a fin de destacar la información relevante para identificar los valores no convenientes de sus KPI.

Requerimiento de Reporte

- La solución BI deberá poder mostrar información de los indicadores de gestión de calidad correspondiente a la Productividad el cual será reporte analítico donde se muestre la cantidad de casos mantenimiento con solución final o por falsa avería por contratista, tipo de solución en un periodo de tiempo determinado.
- La solución BI deberá poder mostrar información de los indicadores de gestión de calidad correspondiente a las Reinidencias el cual será reporte analítico donde se muestre los casos atendidos por estado de incidencia, contratista en un periodo de tiempo.
- La solución BI deberá poder mostrar información de los indicadores de gestión de calidad correspondiente a la Dilación el cual será reporte analítico donde se muestre el promedio de días pasados por contratista en un periodo de tiempo determinado.

Claro LA RED donde todo es posible

Figura 126 Presentación requerimientos de Negocios. [15]

Fase 3 Diseño de la Arquitectura Técnica:

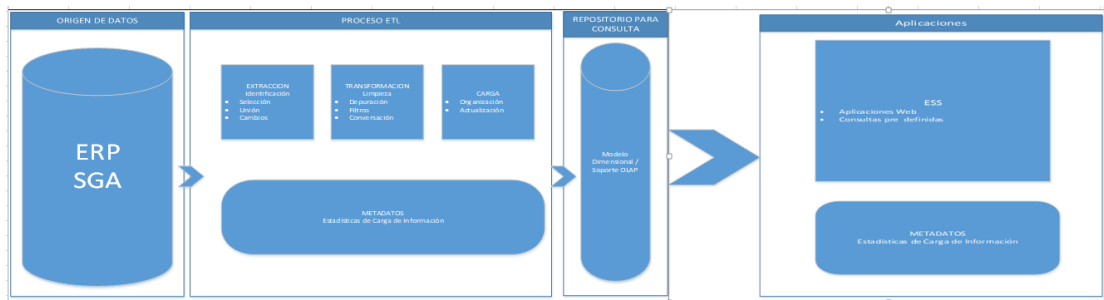


Figura 127 Diseño de Back Room y Front Room. [15]

Fase 4 Selección del Producto:

Item	Talend	Pentaho	Oracle Warehouse	SQL Server Integration
Costo	2	2	0	1
Riesgo	2	2	1	1
Facilidad	1	2	2	2
Soporte	1	2	2	2
Implementación	1	2	1	1
Velocidad	2	2	2	2
Calidad Data	2	1	2	1
Monitoreo	1	1	2	2
Conectividad	1	2	0	1
Puntaje	13	16	12	13

Figura 128 Selección de herramienta Pentaho con la revisión de tablas comparativas. [15]

Fase 5 Modelo Dimensional:

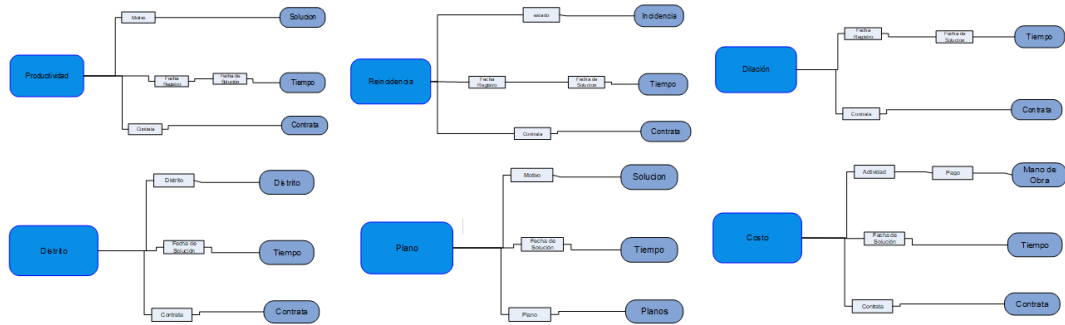


Figura 129 Star Net del Modelado Dimensional. [15]

Fase 6 Diseño Físico de la Base de Datos:

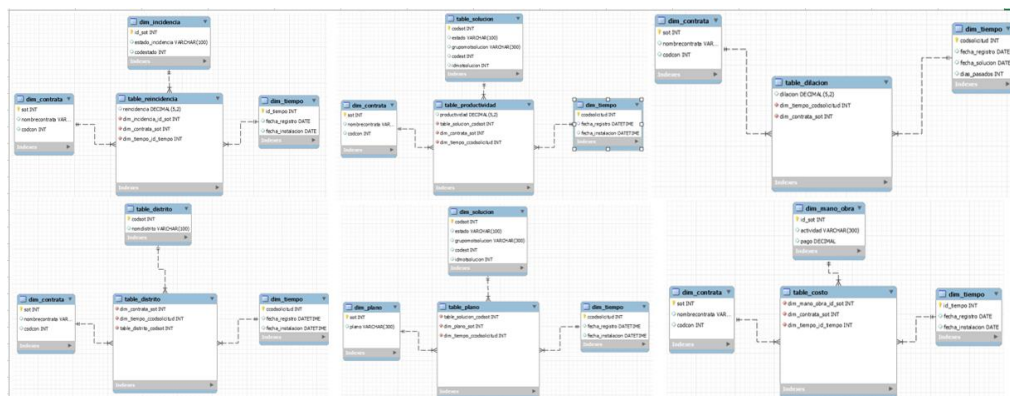


Figura 130 Diseño Lógico de la base de datos Dimensional originado del diseño físico. [15]

Fase 7 Diseño de Presentación de Datos – Implementación y Desarrollo de Procesos ETL:

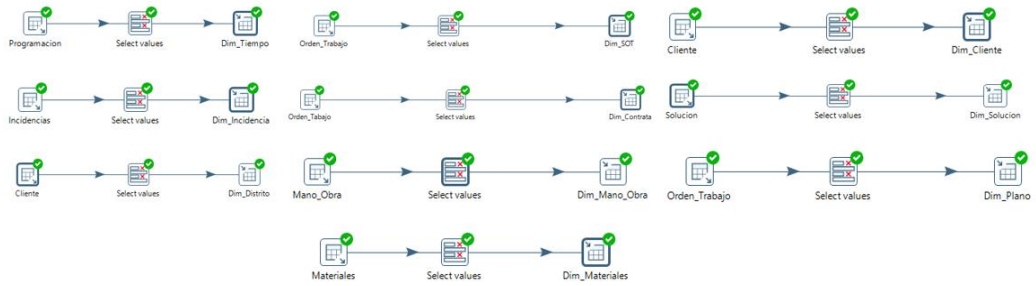


Figura 131 Carga de las Dimensiones. [15]

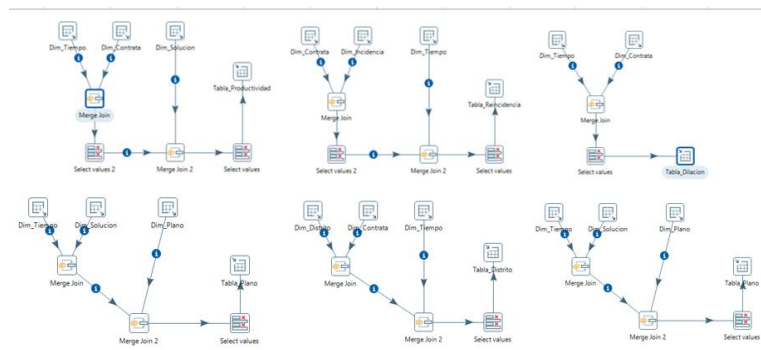


Figura 132 Carga de Tablas de Hechos. [15]

Se concluye que el datamart fue desarrollado con la metodología del Ralph Kimball.

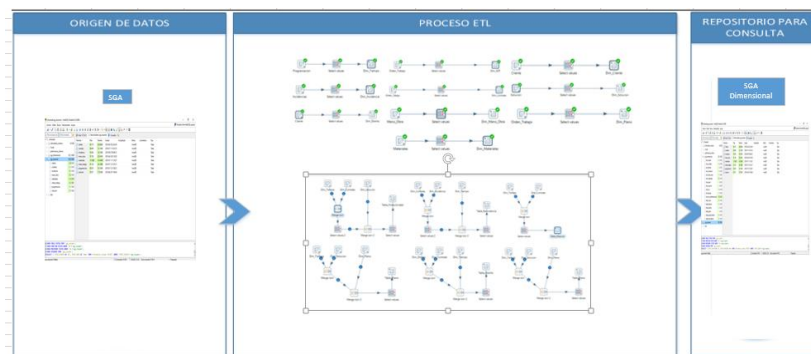


Figura 133 Detalle del Proceso ETL para la obtención del Datamart. [15]

- El proyecto realizó la creación de los reportes a través de la solución BI requeridos por la jefatura así como la propuesta de nuevos indicadores para su análisis en el proceso, esto se logró con los resultados obtenidos en la fase 8 y fase 9 de la metodología Business Dimensional Lifecycle.

Fase 8 Especificación de la Aplicación:



Fase 9 Desarrollo de la Aplicación:

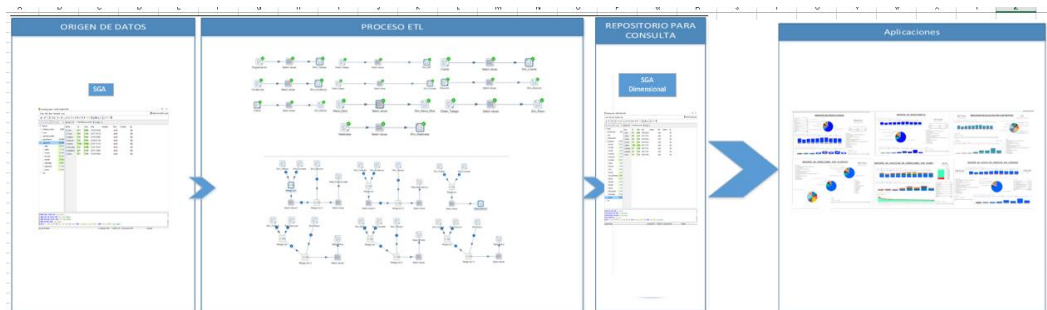


Figura 134 Desarrollo de la aplicación completa Back Room y Front Room

Con el cumplimiento de estas fases de la metodología podemos concluir que la solución BI permite la creación de reportes requeridos por la jefatura del área para el analizar los indicadores de Productividad, Reincidencia y Dilación.

- Para la lograr la más rápida adaptabilidad se realizó la creación de una interfaz que muestra el menú de reportes solicitados y propuestos, generados bajo los requerimientos de visualización normados por la empresa América Móvil Perú SAC



Figura 135 Portal aplicaciones de intranet de Claro bajo las normas de visualización. [34]

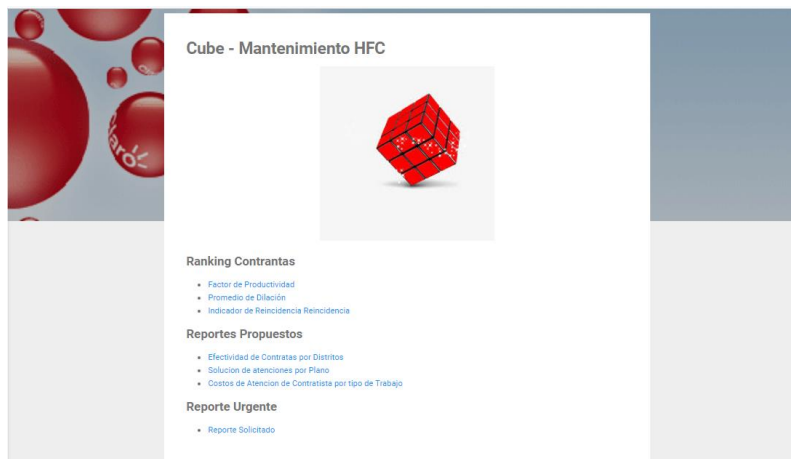


Figura 136 Interfaz de solución BI bajo las normas de visualización requeridos por la empresa. [35]

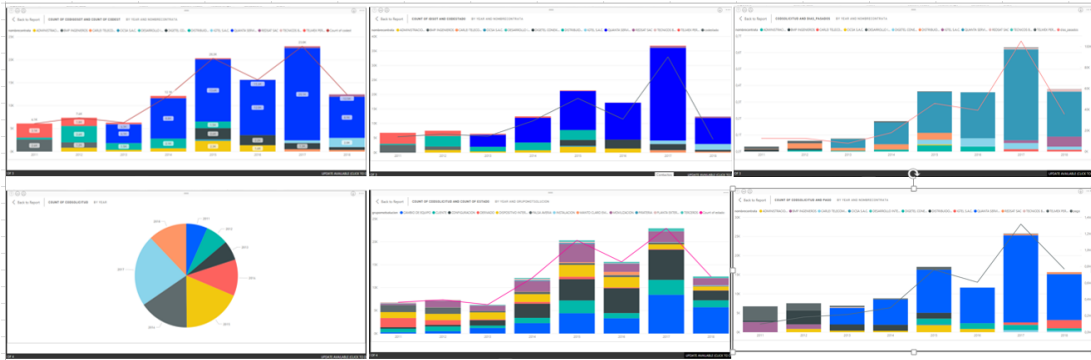


Figura 137 Evolución histórica de los indicadores de gestión de calidad. [35]

La interfaz muestra el cumplimiento en el cumplimiento de los requerimientos de visualización normados por la empresa concluyendo el logro de nuestro objetivo.

- Se realizó una medición de tiempos para mostrar que la solución BI permitió minimizar las actividades administrativas fuera de las funciones de operación en los técnicos de control de calidad HFC enfocados en supervisiones de campo.

Indicador	O1	O2	DI
Tiempo de la obtención de reportes por el TCC en el proceso e Mantenimientos de Servicios Clientes	8 horas	1 hora	7 horas

Figura 138 Detalle de reducción de tiempo en que el TCC cambiara de funciones para la realización del reporte. [15]

Esta medición permite concluir que la aplicación minimizo el tiempo de cambio de funciones así logra una reducción en costos por horas extras para el cumplimiento de las actividades de supervisión.

VII. PROPUESTAS

- Proponemos de acuerdo a la viabilidad mostrada del proyecto, el upgrade para integrar otros procesos del área, como son instalaciones, postventas y bajas.
- Proponemos también para un mejor análisis de la dimensión materiales el acceso a la base de datos SAP ya que el proceso de vinculación con la base de datos de SGA ha generado duplicación de códigos para diferentes materiales los que disminuye la calidad de información en un posible reporte.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1].Magno Yoel Ríos Arroyo. Efectos del ciclo tecnológico en el acceso a servicios de banda ancha y en el bienestar del consumidor en un modelo de diferenciación en calidad. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2015.

[2].Laudon, Kenneth y Laudon, Jane. Sistemas de Información Gerencial administración de la empresa Digital. México: Pearson Education. 2004

[3].Mcleaod, Raymond. Sistemas de Información Gerencial. México: Prentice Hall Hispanoamérica. 2000.

[4].Pressman, Roger. Ingeniería del Software: un enfoque práctico. España: Mc Graw Hill. 2002.

[5].Vitt, Elizabetl, Luckevich, Michael y Misner, Stacia. Business Intelligence: Técnicas de Análisis para las decisiones estrategias. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana. 2003.

[6].CIENTEC Web oficial. Claves Componentes de la Inteligencia de Negocios.Chile.2005.

Disponible:

<http://www.cientec.com/analisis/ana-claves.html>

[Consultado: 17 de Abril del 2014]

[7].Deinsa Web Oficial. Niveles de la organización y los Datos. Costa Rica.

Disponible:

<http://www.deinsa.com/home.html#/apoyo/>

[Consultado: 21 de abril 2008]

[8].MICROSOFT Web oficial. Business Intelligence. España. 2005

Disponible:

http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/solutions/business-intelligence/analysis.aspx#fbid=cww_-P6UXsC

[Consultado: 21 de abril 2014]

[9].SINNEXUS Web oficial. Datos, Información, Conocimiento. España. 2007.

Disponible:

http://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx

[Consultado: 04 de mayo 2014]

[10].PENTAHO Web oficial. Data Integration. Estados Unidos de América. 2007.

Disponible:

http://www.sinnexus.com/business_intelligence/plataformas.aspx

[Consultado: 06 de mayo 2014]

[11].Jaspersoft Web oficial. BI Enterprise. Estados Unidos de América. .2013

Disponible:

<http://www.jaspersoft.com/es/jaspersoft-bi-enterprise-edition>

[Consultado: 26 de mayo 2014]

[12].SAP Web oficial. Business Intelligence. Estados Unidos de América.2013.

Disponible:

<http://www.sap.com/pc/analytics/business-intelligence.html>

[Consultado: 26 de mayo 2014]

[13].Ovum Web oficial. Líderes del Mercado BI. Estados Unidos de América. 2010.

Disponible:

<http://ovum.com/section/2014-trends-to-watch/>

[Consultado: 26 de mayo 2014]

[14].Garnert Group. Web oficial. Satisfacción de Usuarios BI. Estados Unidos de América.2010.

Disponible:

<http://www.gartner.com/technology/research.jsp>

[Consultado: 26 de mayo 2014]

[15].Alberto Salazar, "Implementación de una solución de Business Intelligence como apoyo en el proceso de toma de decisiones del Proceso de Mantenimiento Servicios Clientes de La Empresa Claro en el área de Instalaciones & Mantenimiento HFC Chiclayo. Universidad Santo Toribio de Mogrovejo. Perú, 2018.

[16]. Martin Steever Javier Amaru Arrasco Balvin y Víctor Manuel Chanamé Morales, “Desarrollo de un modelo de Inteligencia de Negocios para Apoyar la Toma de Decisiones en la Clínica del Pacífico S.A. de la ciudad de Chiclayo”. Facultad de Ciencias de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Lambayeque. Lambayeque, 2018

[17]. Anali del Rosario López Palacios, “Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios Basado en el Algoritmo de Serie Temporal para la mejora del proceso de Toma de Decisiones Gerenciales en una Empresa Comercial”. Facultad de Ingeniería, Escuela de ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Lambayeque, 2015

[18]. Daniel Ángel Chávez Colmenares, “Sistema de Soporte a la Toma de Decisiones Basado en Inteligencia de Negocios para Mejorar los Procesos Comerciales del Importador Peruano”. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Lambayeque, 2015

[19]. Ítalo Shamir Barboza Morales, “Implementación de un Modelo de Business Intelligence Orientado A Tecnología Mobile Basado en SAP Business Objects Para Pymes del Sector Retail”. Facultad de Ingeniería, Ingeniería de Sistemas de Información, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, 2016.

[20]. Valdemard Chino Ramírez, “Estrategia Empresarial Business Intelligence para El Soporte a la Toma de Decisiones Gerenciales”. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez – Juliaca. Juliaca, 2016.

[21]. José Antonio Villanueva Román, “Solución de Business Intelligence Utilizando Tecnología SAAS. Área de Proyectos en la Empresa Bancaria – Perú”. Facultad de Ingeniería, Posgrado de Maestría en Ingeniería, Universidad de Piura. Piura, 2015.

[22]. Juan Grabiél Arqueros Lavao, “Justificación del Uso de un Sistema de Inteligencia de Negocios”, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, 2014.

[23]. Jubitza Lisbeth Salazar Tataje, “Implementación de Inteligencia de Negocios para el Área Comercial de la Empresa Azaleia”, Facultad de Ingeniería, Ingeniería Empresarial y de Sistemas, Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, 2017.

[24]. Sofía Anabel Bustos Barrera y Verónica Nathaly Mosquera Artieda, “Análisis, Diseño e Implementación de una Solución Business Intelligence para la Generación de Indicadores y Control de Desempeño, en la Empresa de OTECEL S.A., utilizando la Metodología de Hefesto V2.0”, Departamento de Ciencias de la Computación, Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí. Ecuador, 2013.

[25]. Lady Stefany Carrasco Carpio y Rosa Angélica Zambrano Salazar Rosa Angélica, “Implementación de la Inteligencia de Negocios en el área de servicios Hospitalarios del Hospital de San José”, Facultad de Ciencias Administrativas, Ingeniería en Sistemas Administrativos y Computarizados, Universidad de Guayaquil. Ecuador, 2015.

[26]. Santiago Javier Larco Naranjo, “Análisis de un Sistema de Inteligencia de Negocios para la Administración de una Base de Datos Grupo Startv”, Facultad de Ciencias Administrativas, Programa de Maestría en Dirección de Empresas, Universidad de Guayaquil. Ecuador, 2014.

[27].Donalt T. Campbell y Julin Stanley. Diseños Experimentales y Cuasi experimentales en la investigación Socia. Buenos Aires: Amorrortu. 1959.

[28].MicroStrategy Inventors Web oficial. Corporate Profile. Estados Unidos 2006
Disponible:

<https://ir.microstrategy.com/corporate-profile>

[Consultado: 21 de abril 2014]

[29].Qlik View Web oficial. Cuando los datos son los que lideran, se produce una transformación. Estados Unidos 2006

Disponible:

<https://www.qlik.com/es-es/solutions>

[Consultado: 21 de abril 2014]

[30].William H. Inmom. Corporate Information Factory.Indianapolis: Wiley. 2005.

[31]. Ralph Kimball. The Datawarehouse Lifecycle Tollkit. Indianapolis. Wiley. 1998.

[32]. Julius Lerm y Paull Christensen. InfoSphere DataStage Parallel Framework Standard Practices. Estados Unidos: IBM.2010.

[33].Bob Griesemer.Oracle Warehouse Builder 11G R2: Getting Started. Reyno Unido: Packt.2011.

[34].Intranet eClaro.

<https://eClaro/>

[Consultado: 21 de abril 2014]

[35].Claro BI. Blog de interface. Cube – Mantenimiento HFC.Peru.2018.

Disponible solo para lectores invitados:

<https://instalacionymantenimientohfc-chiclayo.blogspot.com/p/blog-page.html>

[Consultado: 05 de Noviembre 2018]

[36]. Belén Carro, Hung Nguyen Chan, Antonio Sánchez, Judith Redoli, Rafael Mompó, “Mantenimiento Preventivo en Redes HFC”, Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática, Universidad de Valladolid. España, 2001.