



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E
INFORMÁTICOS

Tema:

“Desarrollo de una herramienta informática BI (Business Intelligence), para la toma de decisiones en el área de cartera crediticia, de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Mushuc Runa”.

Trabajo de Graduación Modalidad: TEMI - Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Gestión Empresarial o Institucional.

AUTOR: Curi Inti Masaquiza Chango.

TUTOR: Ing. Mg. Kléver Renato Urvina Barrionuevo.

Ambato – Ecuador.

Enero – 2015.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA BI (BUSINESS INTELLIGENCE), PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL ÁREA DE CARTERA CREDITICIA, DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MUSHUC RUNA.**”, del Sr. Curi Inti Masaquiza Chango, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y Computacionales, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los tramites y consiguiente aprobación de conformidad el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Enero de 2015

EL TUTOR

Ing. Mg. Kléver Renato Urvina Barrionuevo

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: **“DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA BI (BUSINESS INTELLIGENCE), PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL ÁREA DE CARTERA CREDITICIA, DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MUSHUC RUNA.”**. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Enero de 2015

Curi Inti Masaquiza Chango

CI: 1804601225

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La Comisión Calificadora del presente trabajo de graduación conformada por los señores docentes Ing. M.Sc. Oswaldo Paredes e Ing. Gabriela Pérez, Ph.D., han revisado y aprobado el Informe Final del Trabajo de Graduación titulado “**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA BI (BUSINESS INTELLIGENCE), PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL ÁREA DE CARTERA CREDITICIA, DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MUSHUC RUNA.**”, presentada por el Señor Curi Inti Masaquiza Chango, de acuerdo al Art. 18 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal del tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. M.Sc. Vicente Morales

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.Sc. Oswaldo Paredes

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Gabriela Pérez, Ph.D.

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

Para todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo moral y espiritual para la feliz culminación del presente trabajo investigativo.

De manera especial a mis padres y hermanos que aportaron de manera incondicional para mis estudios brindándome la confianza necesaria para la grata culminación de mi educación superior.

Curi Inti Masaquiza Chango.

AGRADECIMIENTO:

Mis agradecimientos muy sinceros a Dios quien guía mi camino hacia el éxito, de la misma manera a todos los docentes de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial que me prestaron su ayuda desinteresada en base a sus experiencias profesionales.

A las autoridades e instituciones que permitieron la realización de la pasantía previo a la obtención del título profesional.

Curi Inti Masaquiza Chango.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1.....	1
1.1 Tema de investigación.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.3 Delimitación del objeto de investigación.....	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo general	4
1.5.2 Objetivos específicos.....	4
CAPÍTULO 2.....	6
2.1 Antecedentes investigativos	6
2.2 Fundamentación teórica	8
2.3 Propuesta de Solución	25
CAPÍTULO 3.....	26
3.1. Modalidad de la investigación	26
3.2. Recopilación de la información	26
3.3. Desarrollo del proyecto.....	27
CAPÍTULO 4.....	29
4.1. Observación de los procesos actuales que intervienen en la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa” ..	29
4.2. Revisión de los datos que forman parte de la información para la toma de decisiones el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa” ..	31
4.3. Análisis de las herramientas informáticas Pentaho BI y Spago BI.....	34
4.4. Estudio y selección de las herramientas informáticas más adecuadas que se adapten tanto a la infraestructura, recurso económico; así como la satisfacción de las necesidades en cuanto a la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.....	36
4.4.1. Selección del SGBD para el DW.....	36
4.4.2. Herramienta BI a utilizar	37
4.5. Diseño del Data Warehouse	38
4.5.1. PASO 1: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	39
4.5.2. PASO 2: ANÁLISIS DE LOS OLTP	41
4.5.3. PASO 3: MODELO LÓGICO DEL DATA WAREHOUSE.....	51

4.5.4. PASO 4: INTEGRACIÓN DE DATOS.....	60
4.6. Creación de Cubos Multidimensionales.....	78
4.7. Ejecución de las pruebas de funcionamiento del esquema multidimensional.	85
4.8. OBTENCIÓN DE RESULTADOS DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA BI..	88
.....	88
CAPÍTULO 5.....	101
5.1. Conclusiones.....	101
5.2. Recomendaciones.....	102
Referencias:.....	104
ANEXOS	107
Anexo 1: Entrevista mediante un cuestionario al director de asesores y analistas de	
crédito.....	107
Anexo 2: Entrevista realizada mediante un cuestionario al director del departamento de	
sistemas.	109
Anexo 3: Identificación de indicadores y perspectivas de análisis.	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Fases del proceso de BI. [10].	9
Fig. 2: Arquitectura – Data Warehousing. [10].	11
Fig. 3: Tablas de dimensiones. [10].	12
Fig. 4: Tablas de Hechos. [10].	13
Fig. 5: Esquema en Estrella. [10].	14
Fig. 6: Esquema Copo de Nieve. [10].	15
Fig. 7: Esquema Constelación. [10].	16
Fig. 8: Cubo multidimensional. [10].	17
Fig. 9: Esquema de conceptos Dato - Información y Conocimiento. [20].	20
Fig. 10: Requisitos para obtener préstamos.	32
Fig. 11: Análisis del estado de préstamos del socio.	33
Fig. 12: Tabla de análisis de la cultura de pago del socio.	34
Fig. 13: Metodología diseño Data Warehouse. [10].	38
Fig. 14: Modelo conceptual #1.	41
Fig. 15: Modelo conceptual #2	41
Fig. 16: Mapeo modelo conceptual #1 con el modelo relacional del OLTP.	45
Fig. 17: Mapeo modelo conceptual #2 con el modelo relacional del OLTP.	46
Fig. 18: Modelo conceptual ampliado #1.	50
Fig. 19: Modelo conceptual ampliado #2.	50
Fig. 20: Dimensión Sector geográfico.	52
Fig. 21: Dimensión Rango de edad.	52
Fig. 22: Dimensión Estado civil.	53
Fig. 23: Dimensión Fecha.	53
Fig. 24: Dimensión Línea de crédito.	54
Fig. 25: Dimensión Garantía crédito.	54
Fig. 26: Dimensión Fecha.	55
Fig. 27: Tabla de hechos "H_CREDITO"	56
Fig. 28: Tabla de hechos "H_SOCIO_TIPO_A".	56
Fig. 29: Tabla de hechos "H_SOCIO_TIPO_B".	57
Fig. 30: Tabla de hechos "H_SOCIO_TIPO_C".	57
Fig. 31: Tabla de hechos "CARTERA_CREDITO"	58
Fig. 32: Modelo lógico - DW Crediticio.	59
Fig. 33: Instalación JDK Java.	60
Fig. 34: Inicio de la configuración - Variable de Entorno de Java.	61
Fig. 35: Configuración de la variable de entorno de Java.	61
Fig. 36: Adición de la variable creada al Path.	62
Fig. 37: Comprobación de la configuración de la variable de entorno de Java.	62

Fig. 38: Carga Inicial DW.....	63
Fig. 39: Carga dimensión SECTOR_GEOGRAFICO.....	65
Fig. 40: SECTOR_GEOGRAFICO – Obtener datos OLTP.....	66
Fig. 41: Carga dimensión ESTADO_CIVIL	67
Fig. 42: ESTADO_CIVIL – Obtener datos OLTP.	67
Fig. 43: Carga dimensión RANGO_EDAD.	68
Fig. 44: RANGO_EDAD – Obtener datos OLTP.	69
Fig. 45: Carga dimensión LINEA_CREDITO.	70
Fig. 46: DIM_LINEA_CREDITO – Obtener datos OLTP.....	70
Fig. 47: Carga dimensión GARANTIA_CREDITO.....	71
Fig. 48: GARANTIA_CREDITO – Obtener datos OLTP.	71
Fig. 49: Carga Hecho H_CREDITO.....	72
Fig. 50: Hecho H_CREDITO - Obtener datos OLTP.....	72
Fig. 51: Carga Hecho H_SOCIO_TIPO_A.	73
Fig. 52: Hecho H_SOCIO_TIPO_A - Obtener datos OLTP.	73
Fig. 53: Carga Hecho H_SOCIO_TIPO_B.....	74
Fig. 54: Hecho H_SOCIO_TIPO_B - Obtener datos OLTP.	74
Fig. 55: Carga Hecho H_SOCIO_TIPO_C.....	75
Fig. 56: Hecho H_SOCIO_TIPO_C – Obtener datos OLTP.....	75
Fig. 57: Cargar Hecho CARTERA_CREDITO.....	76
Fig. 58: Hecho CARTERA_CREDITO - Obtener datos OLTP.....	76
Fig. 59: Procedimiento almacenado Carga dimensión FECHA.	77
Fig. 60: Conexión DW desde Schema Workbench.	78
Fig. 61 Creación del esquema multidimensional.....	78
Fig. 62: Añadir dimensión.	79
Fig. 63: Asignar tabla que se relaciona con la Dimensión.....	79
Fig. 64: Configuración de la jerarquía que pertenece a la dimensión.....	80
Fig. 65: Configuración de los campos a utilizar en la dimensión.....	80
Fig. 66: Agregación de cubo multidimensional.....	81
Fig. 67: Definición de la tabla de hechos que se relaciona con el cubo.	81
Fig. 68: Definición de la dimensión a usar en el cubo.....	82
Fig. 69: Configuración del indicador de la tabla de hechos que se relaciona con el cubo. .	83
Fig. 70: Esquema final de los Cubo Multidimensional.	83
Fig. 71: Publicación del Esquema de Cubos Multidimensionales en Pentaho BI Server....	84
Fig. 72: Publicación exitosa del Esquema de Cubos Multidimensional.....	85
Fig. 73: Iniciación de la herramienta Pentaho BI Server.....	86
Fig. 74: Acceso a Pentaho BI Server mediante navegador.....	86
Fig. 75: Inicio sesión en BI Server.	87
Fig. 76: Selección de esquema y cubo multidimensional a analizar.	87

Fig. 77: Datos multidimensionales generados por Jpivot.	88
Fig. 78: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales – Monto de mora por Sector Geográfico.	89
Fig. 79: Saiku Analytics - Análisis datos de dimensionales - Monto de mora por Rango de Edad.	89
Fig. 80: Jpivot - Análisis de datos dimensionales - Monto de mora por Estado Civil.	90
Fig. 81: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Total de socios tipo A entre el 2010 al 2013.....	90
Fig. 82: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Total de socios tipo B entre el 2010 al 2013.....	91
Fig. 83: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Total de socios tipo C entre el 2010 al 2013.....	91
Fig. 84: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Promedio de monto más solicitado entre el 2010 al 2013.	92
Fig. 85: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Promedio de plazo más solicitado entre el 2010 al 2013.	92
Fig. 86: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Cartera por línea de crédito.	93
Fig. 87: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Cartera por garantía de crédito.	93
Fig. 88: Ventana de bienvenida de PRD.....	94
Fig. 89: Selección de la plantilla para el reporte.....	95
Fig. 90: Selección del método de acceso al DW.....	95
Fig. 91: Conexión al DW desde PRD.....	96
Fig. 92: Código SQL para obtener los datos para el reporte.....	96
Fig. 93: Sentencia SQL para filtrar el reporte por año.....	97
Fig. 94: Selección del SQL que contiene los datos a mostrar en el reporte.....	97
Fig. 95: Definición de campos a mostrar en el reporte.....	98
Fig. 96: Finalización del asistente con el formateo de los campos del reporte.....	98
Fig. 97: Área de trabajo para el diseño del reporte personalizado.....	99
Fig. 98: Final del diseño personalizado del reporte.....	99
Fig. 99: Publicación del reporte en el Servidor Pentaho BI.....	100

RESUMEN

La toma de decisiones en una empresa es el pilar fundamental que implica la permanencia o decadencia de la misma; las organizaciones deben ir a la par de los avances tecnológicos no solo por ser competitivas si no por alcanzar los objetivos propuestos de manera eficaz, manteniendo un desarrollo económico sustentable y sostenible. En tal virtud hoy en día la mayoría de organizaciones ven la necesidad de contar con sistemas de soporte de decisiones con inteligencia de negocios que permiten evaluar la estabilidad mediante los diferentes indicadores financieros. Es por ello que en la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa” Ltda., han visto la importancia de contar una herramienta BI que ayude en la toma de decisiones en el área de cartera crediticia, permitiendo llevar un análisis oportuno y verídico.

ASHALLA

Ally yuyaywan ñawpakman empresa apanaka ashkatamy valyn, kunan puncha organizaciones igualmy rinakan kay llankana avances tecnológicos nishkawan na competitividad japyna yuyayllaka sinunka ashtawan empresa yuyaykunata ally paktachingapak, economia jinchyta charinkapak. Shinashpaka kay punllakunaka tauka empresa menesten sistemas de soporte de decisiones con inteligencia de negocios kunata, kay llankanakunapy rikusha ñawpakmu empresata pushak mashikunaka ally yuyarisha ñawpakman apanka. Shinashkamunta Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa” Ltda., menestishka charinku kay herramienta BI nishkata, kaywanmi sumak yuyaykunata yapingakuna chay área de cartera crediticia nishkapy.

ABSTRACT

*Making decision is the fundamental pillar that involving the permanency or decay of organization; the companies must keep pace with technological advances not be competitive if not for achieve the objectives effectively, maintaining a sustainable economic development. In the present time most organizations require decision support systems with business intelligence for evaluating stability through a variety of financial indicators. For these reason in the **Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa” Ltda.**, have seen the importance of acquire a BI tool that helping decision making in the area of credit portfolio, allowing take opportune and veridical analysis.*

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BI (Business Intelligence): es un término que abarca los procesos, las herramientas, y las tecnologías utilizadas para convertir los datos en información y la información en conocimiento. [8].

Base de datos: Es la colección de datos que permiten el acceso, gestión y actualización de los mismos de manera oportuna y eficaz a través de un Sistema Gestor de Base de Datos, tales como Oracle, SQL Server, DB2 entre otros, estos datos son información relevante para una empresa. [1].

Data Warehouse (DW): Repositorio central de datos resumidos e integrados a partir de bases de datos operativas y de fuentes de datos externas. [2].

Data Marts: Es un subconjunto o vista de un data warehouse, comúnmente orientado a un tema de análisis departamental o funcional, que contiene todos los datos requeridos para apoyar la toma de decisiones de dicho departamento. En algunas organizaciones, un data mart es un data warehouse pequeño. [2].

ETL: Extracción, Transformación y Carga (Extract, Transform and Load). Término utilizado en el diseño de una solución BI, el mismo que forma parte del proceso de integración, depuración y carga de datos al DW (Data Warehouse), a través de herramientas que eliminan la necesidad de escribir código personalizado para muchas de las tareas de mantenimiento de un DW. [2].

HOLAP: Procesador Analítico Híbrido en Línea. HOLAP es una implementación que combina la ingeniería de almacenamiento MOLAP y ROLAP, es decir incluye almacenamiento de datos relacional y multidimensional, así como la combinación de ambas fuentes para operaciones de datos de un cubo. [2].

JNDI: Interfaz de Nombrado y Directorio Java (Java Naming and Directory Interface). Esta permite grabar el nombre y los parámetros de conexión a la base de datos.

JDBC: Java DataBase Connectivity. Es una interfaz escrita en Java que permite la conexión a diferentes SGBD's como PostgreSQL, MySQL, entre otros.

JDK (Java Delopment Kit): El Kit de desarrollo de Java (JDK) contiene las herramientas y librerías necesarias para crear y ejecutar aplicaciones desarrolladas en Java.

MOLAP: Procesamiento Analítico Multidimensional en Línea. MOLAP es un motor que almacena y manipula los cubos de forma directa, estos motores generalmente ofrecen el mejor desempeño de consultas posibles, pero sufren la limitante del tamaño de cubos de datos que soporta. [2].

MR: Modelo Relacional, es un diagrama que representa la estructura lógica de una base de datos, es decir representa las conexiones entre tablas y operadores de tablas para representar un conjunto de datos. [2].

MIES: Ministerio de Inclusión Económica y Social. [3].

OCI: Oracle Call Interface. Es una interfaz que permite la conexión al SGBD de Oracle.

OLAP: Procesamiento Analítico en Línea (On-Line Analytical Processing), es el nombre general de la tecnología que soporta base de datos multidimensional (DW). La tecnología OLAP cumple con el modelo de datos multidimensional y los alcances de implementación. [2].

OLTP: Procesamiento de Transacciones En Línea (OnLine Transaction Processing), es un término utilizado en BI el mismo que se refiere a la base de datos transaccional que utiliza un sistema informático en una determinada organización. [10].

ODBC: Open DataBase Connectivity. Es una interfaz abierta de Microsoft, que permite la conexión a diferentes SGBD's.

PBA: Pentaho Business Analytics (Pentaho Análisis de Negocios). Es la interfaz que permite la administración de una solución BI desarrollada con Pentaho.

ROLAP: Procesamiento Relacional Analítico en Línea (On-Line Analytical Processing Relational). ROLAP incluye ampliaciones a un DBMS relacional para soportar datos multidimensionales. Los motores ROLAP soportan una gran variedad de técnicas de almacenamiento y organización para la extracción de datos en forma de resumen. [2].

SGBD: Sistema Gestor de Base de datos, en inglés DBMS (Data Base Management System), consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de manera que sea tanto práctica como eficiente. Se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. [1].

SQL (Structured Query Language): Lenguaje Estructurado de Consultas, es un estándar de la industria de los lenguajes de base de datos que incluye sentencias para la definición de las estructuras de datos (DDL – como la sentencia CREATE TABLE), manipulación de datos (DML – como la sentencia SELECT) y control de base de datos (UDL – como la sentencia GRANT). SQL comenzó como un lenguaje propietario desarrollado por IBM. Ahora SQL está ampliamente soportado por el estándar internacional de base de datos. [2].

XML: eXtensible Markup Language (Lenguaje de Marcas eXtensible), es utilizado para almacenar datos en forma estructurada.

INTRODUCCIÓN

Business Intelligence (BI) es uno de los temas más mencionados en la actualidad, su objetivo es ayudar en la toma de decisiones dentro de una organización, ya que esto constituye el pilar fundamental que implica la permanencia o decadencia de la misma; BI es una tecnología de la información, que nace de la necesidad de estructurar los datos que se producen de forma masiva en una empresa, este tipo de soluciones tecnológicas permiten transformar los datos en información y está en conocimiento, permitiendo a la institución alcanzar los objetivos propuestos a través de la toma de decisiones acertadas y en tiempo real.

Esta tesis está organizada, en capítulos que se van detallando de manera sucesiva para alcanzar los objetivos planteados en este trabajo.

En el **Capítulo 1**, se expone el tema de investigación, se realiza el planteamiento del problema, así como la justificación y los objetivos.

En el **Capítulo 2**, se presenta el marco teórico, en donde se exponen los antecedentes, los diferentes conceptos relacionados al tema de investigación, que servirán de soporte en el desarrollo del mismo, definiendo de esta manera la propuesta de solución al problema planteado en el capítulo anterior.

En el **Capítulo 3**, se describe la metodología para el desarrollo del TEMI, así como la modalidad investigativa, búsqueda de información y se describen la solución al problema.

En el **Capítulo 4**, se presente el desarrollo del proyecto en el que se responde a la pregunta: ¿Cómo se logrará la ejecución del proyecto?. En concreto se procede a desarrollar todos los pasos necesarios para lograr los objetivos propuestos en esta tesis.

En el **Capítulo 5**, se presentan las conclusiones y recomendaciones de este trabajo. Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas utilizadas durante el desarrollo de la tesis y los anexos.

CAPÍTULO 1

En el presente capítulo se expone el problema a investigar, se plantea la justificación y los objetivos.

EL PROBLEMA

1.1 Tema de investigación

“Desarrollo de una herramienta informática BI para la toma de decisiones en el área de cartera crediticia, de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Mushuc Runa”.

1.2 Planteamiento del Problema

Las empresas buscan el éxito a través de una eficaz toma de decisiones. En este contexto es común utilizar herramientas informáticas basadas en BI para transformar los datos generados en la organización en información y la información en conocimiento, algo que no se puede realizar manualmente debido al constante crecimiento de los datos; es por ello que hoy por hoy estas herramientas se vuelven una tendencia vital para el futuro de las instituciones a nivel mundial.

Actualmente, en el Ecuador es evidente que Bancos y Cooperativas están en constante evolución mediante la aplicación de las tecnologías de la información, no solo por la competitividad, sino por alcanzar de manera eficaz los objetivos propuestos internamente; estas instituciones financieras son muy importantes en el desarrollo de la economía del país.

En el último censo del MIES, se manifiesta que solo en Tungurahua existen más de 117 cooperativas de ahorro y crédito, por lo que se cataloga la tercera provincia con mayor

movimiento económico y comercial del Ecuador, sin embargo existen instituciones financieras que van decreciendo al no mantener un nivel económico estable [3].

La Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa” es una de las más prestigiosas y populares en Tungurahua y el País, por su seriedad, honestidad y responsabilidad en toda las actividades que realizan, obteniendo como premio la confianza de todos sus socios, su matriz está en la ciudad de Ambato y sus agencias están ubicados estratégicamente en las diferentes Provincias del País.

Por ser una de la instituciones financieras catalogadas como especialistas en micro finanzas tiene la necesidad de mejorar el departamento de crédito en el área de cartera, ya que según el jefe de crédito en entrevista realizada en febrero de 2014, manifiesta que actualmente existen inconvenientes a la hora de obtener análisis oportunos y verídicos en el área de cartera crediticia, que ayuden en la toma de decisiones para otorgar préstamos; por tales motivos existe una necesidad inmensa de mejorar esta área denominada como una de las bases para el desarrollo económico sustentable de la misma.

1.3 Delimitación del objeto de investigación.

Área Académica: Administrativas Informáticas.

Línea de Investigación: Aplicaciones Informáticas.

Sublínea de Investigación: Gestión Empresarial o Institucional.

Delimitación Espacial: Área de Cartera del Departamento de Crédito de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”, ubicada en la ciudad de Ambato en la calle Montalvo ente Cevallos y Juan Benigno Vela.

Delimitación Temporal: La presente investigación tendrá una duración de 6 meses a partir de la aprobación del H. Consejo Académico de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

1.4 Justificación

El proyecto es de mucha importancia para la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”, según el jefe de crédito en entrevista de febrero de 2014, actualmente existen inconvenientes a la hora de obtener análisis oportunos y verídicos en el área de cartera crediticia que ayuden en la toma de decisiones para otorgar préstamos, por ende la institución financiera requiere de una herramienta informática que emita reportes oportunos de los socios que realizan los diferentes movimientos económicos; es por ello que esta investigación tiene como objeto ayudar a la toma de decisiones en dicha área, permitiendo mantener una economía estable y sustentable; aprovechando el desarrollo tecnológico que existe en la actualidad.

La herramienta informática para la toma de decisiones es de mutuo interés tanto para la institución financiera como para el investigador; la institución logrará mejorar la toma de decisiones en el área de cartera crediticia mediante análisis oportunos y verídicos a partir de los reportes dinámicos generados por la herramienta BI; el desarrollador logrará dar inicio en la creación de soluciones informáticas aplicando metodologías BI, lo cual sin duda le permitirá adquirir nuevas competencias en lo profesional y laboral, aportando al desarrollo tecnológico e investigativo en este campo.

Cabe mencionar que el proyecto es factible, tanto por la infraestructura tecnológica, así como el factor económico que posee la empresa los cuales son adecuados para cubrir el desarrollo del proyecto.

Con el desarrollo del presente trabajo investigativo el impacto competitivo que tendrá la institución financiera será altamente beneficiosa frente a las diferentes organizaciones de la misma línea.

La aplicación de las metodologías BI, hoy por hoy son una de las tendencias que tiene mayor auge dentro de las empresas, ya que se considera un sinónimo de éxito, por lo que la presente investigación será de novedosa aplicación en esta institución.

De la misma manera, la información facilitada por la empresa, así como de los libros, revistas, artículos científicos e internet servirán de mucha ayuda para profundizar los conocimientos en la presente área de investigación. A demás, la presente investigación aportará a uno de los temas más mencionados en la constitución del Ecuador que es el Sumak Kausay o buen vivir, ya que permitirá a los clientes de la institución financiera acceder de manera eficaz y oportuna a los préstamos para cubrir sus necesidades, mejorando la calidad de vida.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Aplicar la metodología de Hefesto v2.0, para el desarrollo de la herramienta informática BI (Business Intelligence), para la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar los procesos actuales que intervienen en la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.
- Revisar los datos que forman parte de la información, para la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.
- Determinar los requerimientos técnicos informáticos para el desarrollo de la herramienta informática BI, para la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.
- Diseñar el Datawarehouse utilizando la metodología “Hefesto v2.0”.

- Generar reportes dinámicos por medio de la herramienta BI, a los usuarios del área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.

CAPÍTULO 2

En este capítulo se presenta el marco teórico, en donde se exponen los antecedentes, los diferentes conceptos relacionados al tema de investigación, que servirán de soporte en el desarrollo del TEMI, definiendo de esta manera la propuesta de solución al problema planteado en el capítulo anterior.

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Para la presente investigación se realizó la revisión y análisis del material bibliográfico existente en los diferentes repositorios de las Universidades del Ecuador, que se relacionan con el tema de investigación, de los cuales se han tomado los siguientes aportes investigativos detallando lo más relevante:

En años recientes, se ha producido un incremento continuo en la cantidad de datos manipulados por los sistemas manejadores de bases de datos (DBMS). La migración de bases de datos es generalmente una tarea compleja, ya que en muchas ocasiones existe la necesidad de reescribir sentencias SQL o incluso procedimientos almacenados de lógica de negocio. Por otra parte, también influirá en la complejidad el tipo de los datos de las tablas que estamos utilizando. Por ejemplo, las fechas, los campos numéricos con decimales o los booleanos pueden dar problemas al pasar de un sistema a otro porque pueden almacenarse de maneras distintas, como en el caso de los números, con una precisión distinta. El objetivo del estudio en el diseño de la transformación es demostrar cuan interesante y útil es la herramienta Open Source llamada SPOON, esta puede transponer la información de manera sencilla mediante parámetros y configuraciones del usuario de manera íntegra y confiable. [4].

Vivimos en una época en la que la información es de vital importancia al momento de tomar decisiones dentro de las instituciones, motivo por el cual las personas responsables de tomar decisiones deben apoyarse en herramientas tecnológicas que contribuyan con esta actividad; el presente trabajo tiene como objetivo principal crear un modelo que sirva como guía para implementar Inteligencia de Negocios que apoye a la toma de decisiones, permitiendo ahorrar costos, tiempo, logística entre otros, todo esto se comprueba con la implementación del Sistema BI desarrollado para la Red de Protección Solidaria. [5].

Hoy en día todas las empresas sin importar su tamaño necesitan buscar alternativas adecuadas que les permitan sobresalir frente a su competencia manteniendo calidad en el producto o servicio ofrecido.

Anteriormente todas las empresas u organizaciones se enfocaban en mantener su negocio activo, sin importarles la satisfacción de sus clientes quienes simplemente adquirirían lo que les ofrecía el mercado solventando parcialmente sus necesidades. Por lo tanto es imprescindible para las organizaciones dar una respuesta rápida a los requerimientos de información e incluso proyectar oportunidades de negocio basadas en datos históricos. De hecho, muchas empresas están tratando de realizar un cambio progresivo para convertir esa información en conocimiento; para ello se presenta como solución la implementación de la Inteligencia de Negocios como alternativa de crecimiento empresarial. [6].

Las técnicas tradicionales de análisis de información no han tenido un desarrollo equivalente a la velocidad de crecimiento de los datos. Se cree que se está perdiendo una gran cantidad de información y conocimiento valioso que se podría extraer de los datos generados en una organización, para la posterior toma de decisiones. Se plantea como objetivo general de este trabajo diagnosticar las herramientas de business intelligence para la gestión del recurso humano, con la finalidad de mejorar la toma de decisiones administrativas. Las Herramientas de Business Intelligence son un tipo de software de aplicación diseñado para colaborar con la inteligencia de negocios (BI) en los procesos de las organizaciones. Específicamente se trata de herramientas que asisten el análisis y la presentación de los datos, de modo que se

comporta como un sistema de alerta que provee una información adecuada permitiendo tomar decisiones de forma ágil y oportuna. [7].

2.2 Fundamentación teórica

Los siguientes conceptos que se tienen a continuación servirán de soporte teórico en la elaboración del proyecto.

BUSINESS INTELLIGENCE

Business Intelligence (BI) es un término que abarca los procesos, las herramientas y las tecnologías para convertir datos en información, información en conocimiento y planes para conducir de forma eficaz las actividades de los negocios. BI abarca las tecnologías de data warehousing de los procesos en el 'Back End', consultas, informes, análisis y las herramientas para mostrar información y los procesos en el 'Front End'. [8].

También, existen otras definiciones como la siguiente: Se entiende por Business Intelligence al conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de la organización. [9].

Así mismo se puede describir BI, como un concepto que integra por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento facilitando la toma de decisión en tiempo real. Es decir **Datos + Análisis = Conocimiento**.

BI hace hincapié en los procesos de recolectar y utilizar efectivamente la información, ayudando a mejorar la forma de operar de una organización, brindando a sus usuarios, el acceso a la información clave, para llevar a cabo sus tareas habituales, mediante la tomar decisiones oportunas basadas en datos correctos y certeros.

Fases del proceso de BI:

BI pasa por diferentes etapas organizadas sistemáticamente, las cuales se puede observar en la Fig. 1:



Fig. 1: Fases del proceso de BI. [10].

FASE 1: Dirigir y Planear. En esta fase inicial es donde se deberán recolectar los requerimientos de información específicos de los diferentes usuarios, así como entender sus diversas necesidades, para que luego en conjunto con ellos se generen las preguntas que les ayudarán a alcanzar sus objetivos.

FASE 2: Recolección de Información. Es aquí en donde se realiza el proceso de extraer desde las diferentes fuentes de información de la empresa, tanto internas como externas, los datos que serán necesarios para encontrar las respuestas a las preguntas planteadas en el paso anterior.

FASE 3: Procesamiento de Datos. En esta fase es donde se integran y cargan los datos en crudo en un formato utilizable para el análisis. Esta actividad puede realizarse mediante la creación de una nueva base de datos, agregando datos a una base de datos ya existente o bien consolidando la información.

FASE 4: Análisis y Producción. Ahora, se procederá a trabajar sobre los datos extraídos e integrados, utilizando herramientas y técnicas propias de la tecnología BI, para crear inteligencia. Como resultado final de esta fase se obtendrán las respuestas a las preguntas, mediante la creación de reportes, gráficos estadísticos, entre otros.

FASE 5: Difusión. Finalmente, se les entregará a los usuarios que lo requieran las herramientas necesarias, que les permitirán explorar los datos de manera sencilla e intuitiva. [10].

DATA WAREHOUSING & DATA WAREHOUSE

Estas dos palabras, claves en el desarrollo de una herramienta BI, son muy parecidas, pero tienen diferentes significados, razón por la cual existe la importancia de revisar el concepto de cada una de ellas:

Data Warehousing (DWH).- es el proceso que permite gestionar datos guardados en diversos formatos, fuentes y tipos, para luego depurarlos e integrarlos, es decir es el encargado de extraer, transformar, consolidar, integrar y centralizar los datos que una organización genera, y/o información externa relacionada a los datos de análisis; todo esto para su posterior análisis y exploración.

Data Warehouse (DW).- es la base de datos con estructura multidimensional que se crea al aplicar los diferentes procesos que están dentro del DWH. [10].

Así mismo otras fuentes señalan: Un Data Warehouse es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de distintas fuentes, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta. La creación de un datawarehouse representa en la mayoría de las ocasiones el primer paso, desde el punto de vista técnico, para implantar una solución completa y fiable de Business Intelligence. [11].

Según R. Bernabeu: Un Datawarehouse es una colección de datos orientados al negocio, integrada, variantes en el tiempo y no volátil para el soporte del proceso de toma de decisiones de la gerencia. [12].

ARQUITECTURA DEL DATA WAREHOUSING

En este punto se describirán mediante gráficos todos los componentes que intervienen en la arquitectura del data warehousing tal como se muestra en la Fig. 2:

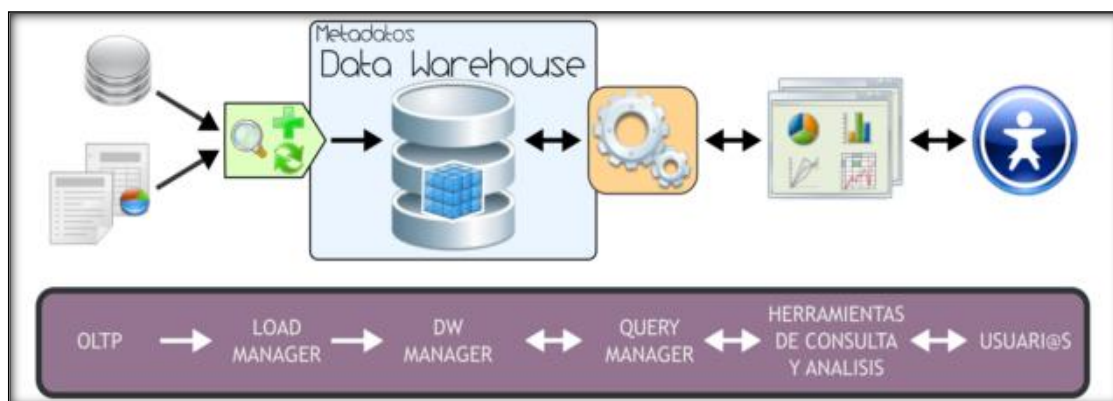


Fig. 2: Arquitectura – Data Warehousing. [10].

Como se puede observar, el ambiente del Data Warehousing está formado por diversos elementos que interactúan entre sí y que cumplen una función específica dentro del sistema. Básicamente, la forma de operar del esquema superior se resume de la siguiente manera:

Los datos son extraídos desde aplicaciones, bases de datos, archivos, etc. Esta información generalmente reside en diferentes tipos de sistemas, orígenes y arquitecturas y tienen formatos muy variados.

Los datos son integrados, transformados y limpiados, para luego ser cargados en el DW. Principalmente, la información del DW se estructura en cubos multidimensionales, ya que estos preparan esta información para responder a consultas dinámicas con un buen tiempo de respuesta.

Los usuarios acceden a los cubos multidimensionales, del DW utilizando diversas herramientas de exploración de datos, consulta, que permiten generar reportes dinámicos, facilitando al usuario el análisis de la información para su posterior toma de decisiones. [10].

BASE DE DATOS MULTIDIMENSIONAL

Es una base de datos en donde su información se almacena en forma multidimensional, es decir, a través de tablas de hechos y tablas de dimensiones.

Proveen una estructura que permite tener acceso rápido a los datos, a través de la ejecución de consultas al cubo, por medio de herramientas multidimensionales, para su exploración y análisis de resultados.

Esta flexibilidad de las bases de datos multidimensionales es gracias a los tres variantes de modelamiento, que permiten realizar consultas de soporte de decisión como son:

Esquema en estrella (Star Scheme).

Esquema copo de nieve (Snowflake Scheme).

Esquema constelación o copo de estrellas (Starflake Scheme).

Estos esquemas requieren que toda la estructura de datos este desnormalizada o semi desnormalizada, para evitar desarrollar uniones (Join) complejas permitiendo acceder a la información de forma ágil.

Tabla de dimensiones

Las tablas de dimensiones definen el medio para analizar el contexto del negocio, es decir representan los aspectos de interés, mediante los cuales los usuarios podrán filtrar y manipular la información almacenada en la tabla de hechos. Estos contienen datos cualitativos. Ver Fig. 3

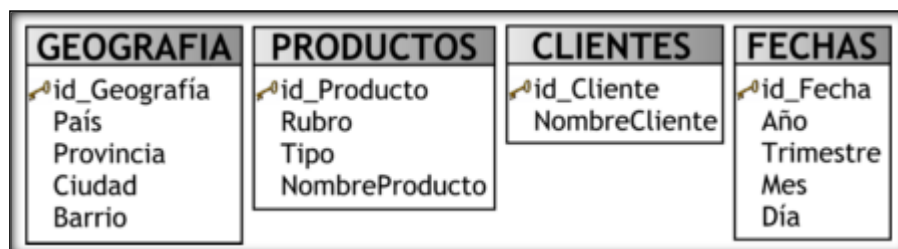


Fig. 3: Tablas de dimensiones. [10].

Como se puede observar, cada tabla posee un identificador único y al menos un campo o dato de referencia que describe los criterios de análisis relevantes para la organización, estos son por lo general de tipo texto.

Tabla de Dimensión Tiempo

En un DW, la creación y el mantenimiento de una tabla de dimensión Tiempo, es obligatoria y la definición de granularidad y estructuración de la misma dependen de los requerimientos de análisis de datos según el negocio que se esté analizando.

Toda la información del DW, se analiza de un determinado tiempo, permitiendo representar el mismo hecho (indicador de negocio) en diferentes versiones.

Tabla de hechos

Las tablas de hechos contienen los indicadores de negocio que permiten apoyar a la tomas de decisiones. Contiene datos cuantitativos.

Los hechos son datos que residen en las tablas de hechos y son el resultado de aplicar sumalización esta última no solo se refiera a las sumas sino también a promedios, mínimos, máximos, totales por sector, porcentajes, fórmulas predefinidas, entre otras operaciones matemáticas, dependiendo de los requerimientos de análisis de la información de negocio. Ver Fig. 4

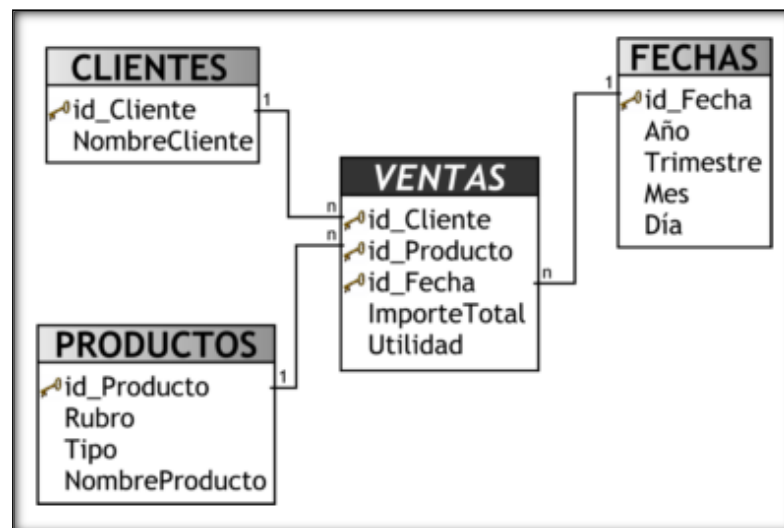


Fig. 4: Tablas de Hechos. [10].

Como se puede observar en la Fig. 4, los campos que forman parte de la tabla de hechos son la o las claves primarias de las tablas de dimensiones relacionadas a este y sus respectivos hechos o indicadores de análisis de negocio. [10].

TIPOS DE MODELAMIENTO DE UN DW

Esquema en estrella

El esquema en estrella, consta de una tabla de hechos central y de varias tablas de dimensiones relacionadas a esta, a través de sus respectivas claves. En la Fig. 5 se puede apreciar un esquema en estrella estándar:

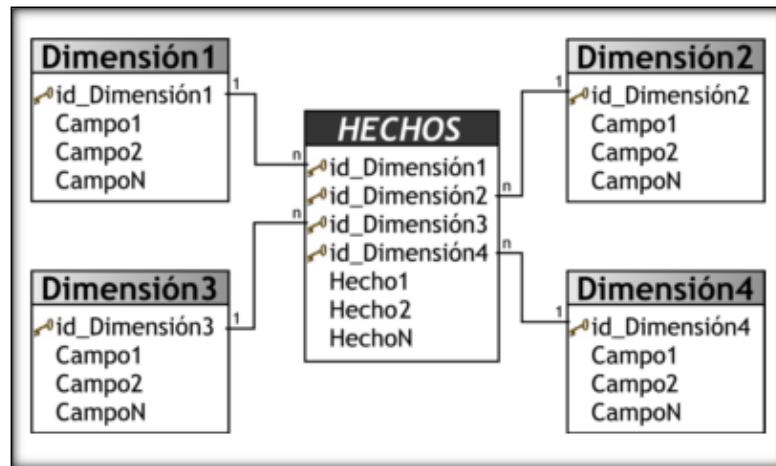


Fig. 5: Esquema en Estrella. [10].

Características:

- Posee los mejores tiempos de respuesta gracias a la desnormalización de las tablas que forman parte del modelo.
- Tiene datos redundantes utilizando mayor espacio en disco.
- Requiere esfuerzo de diseño.
- Su diseño es fácilmente modificable.
- Existe paralelismo entre su diseño y la forma en que los usuarios visualizan y manipulan los datos.
- Facilita la interacción con herramientas de consulta y análisis.

Esquema copo de nieve

Este esquema representa una extensión del modelo en estrella, cuando las tablas de dimensiones se organizan en jerarquías de dimensiones. Ver Fig. 6

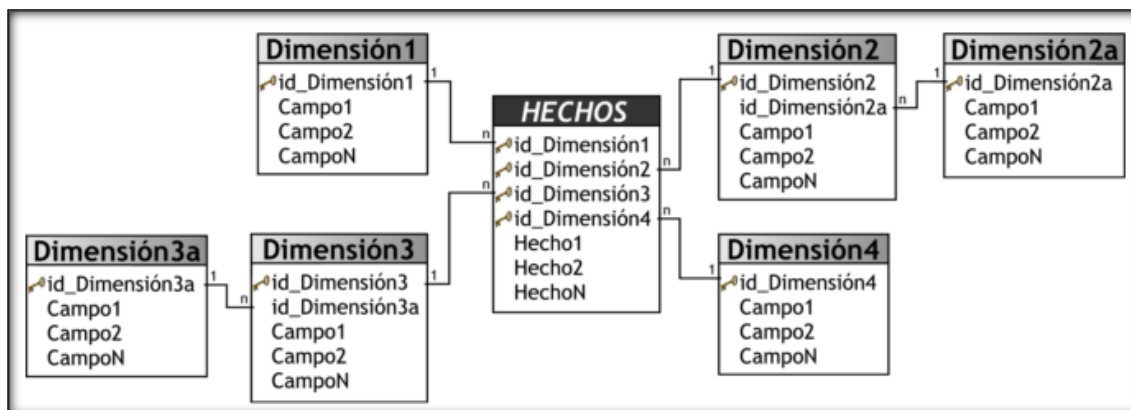


Fig. 6: Esquema Copo de Nieve. [10].

Este modelo es más cercano a un modelo de entidad relación, que al modelo en estrella, debido a que sus tablas de dimensiones están normalizadas.

Características:

- Posee mayor complejidad en su estructura.
- Hace una mejor utilización del espacio.
- Es muy útil en tablas de dimensiones de muchas tuplas.
- Las tablas de dimensiones están normalizadas, por lo que requiere menos esfuerzo de diseño.

Esquema constelación

Este modelo está compuesto por una serie de esquemas en estrella, y tal como se puede apreciar en la Fig. 7, está formado por una tabla de hechos principal (“HECHOS_A”) y por una o más tablas de hechos auxiliares (“HECHOS_B”), las cuales pueden ser sumalizaciones de la principal. Dichas tablas yacen en el centro del modelo y están relacionadas con sus respectivas tablas de dimensiones.

No es necesario que las diferentes tablas de hechos compartan las mismas tablas de dimensiones, ya que, las tablas de hechos auxiliares pueden vincularse con solo algunas de las tablas de dimensiones asignadas a la tabla de hechos principal, y también pueden hacerlo con nuevas tablas de dimensiones.

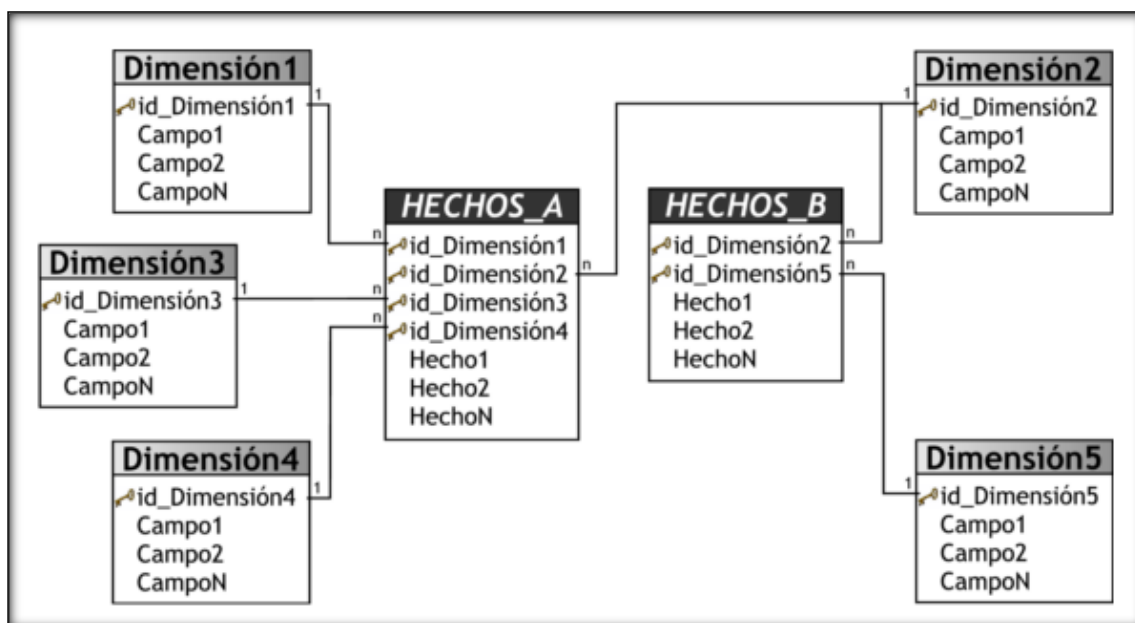


Fig. 7: Esquema Constelación. [10].

Su diseño y cualidades son muy similares a las del esquema en estrella, pero posee una serie de diferencias con el mismo, que son precisamente las que lo destacan y caracterizan. Entre ellas se pueden mencionar:

- Permite tener más de una tabla de hechos, por lo cual se podrán analizar más aspectos claves del negocio con un mínimo esfuerzo adicional de diseño.
- Contribuye a la reutilización de las tablas de dimensiones, ya que una misma tabla de dimensión puede utilizarse para varias tablas de hechos.
- No es soportado por todas las herramientas de consulta y análisis. [10].

CUBO MULTIDIMENSIONAL

Un cubo multidimensional o hipercubo, representa o convierte los datos planos que se encuentran en filas y columnas, en una matriz de N dimensiones.

Los objetos más importantes que se pueden incluir en un cubo multidimensional, son los siguientes:

Indicadores: valores o expresiones basadas en sumalizaciones, pertenecientes a una tabla de hechos.

Atributos: campos o criterios de análisis, pertenecientes a tablas de dimensiones, los mismo que permiten filtrar los datos de análisis de negocio (Dimensiones).

Jerarquías: representa una relación lógica entre dos o más atributos.

El esquema de la representación matricial se presenta en la Fig. 8 dónde se puede ver claramente lo que se acaba de decir.

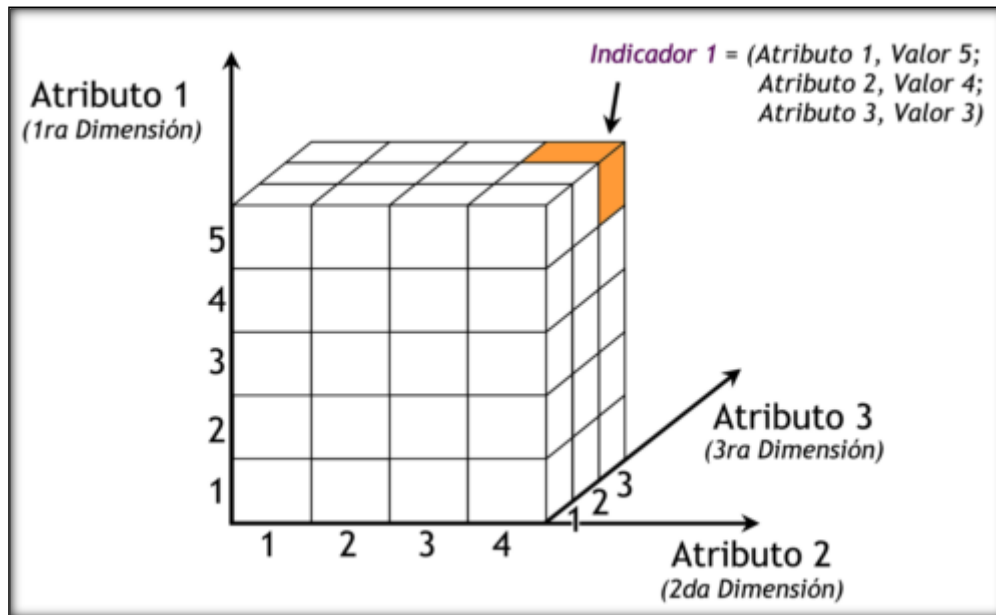


Fig. 8: Cubo multidimensional. [10].

Para la creación del cubo de la Fig. 8, se definieron tres Atributos (“Atributo 1”, “Atributo 2” y “Atributo 3”) y se definió un Indicador (“Indicador 1”). Entonces el cubo quedó compuesto por 3 dimensiones o ejes (una por cada Atributo), cada una con sus respectivos valores asociados. También, se ha seleccionado una intersección al azar para demostrar la correspondencia con los valores de las Atributos. En este caso, el indicador “Indicador 1”, representa el cruce del Valor “5” de “Atributo 1”, con el Valor “4” de “Atributo 2” y con el Valor “3” de “Atributo 3”.

Se puede observar, que el resultado del análisis está dado por los cruces matriciales de acuerdo a los valores de las dimensiones seleccionadas.

Más específicamente, para acceder a los datos del DW, se pueden ejecutar consultas sobre algún cubo multidimensional previamente definido. Dicho cubo debe incluir entre otros objetos: indicadores, atributos, jerarquías, etc., basados en los campos de las tablas

de dimensiones y de hechos, que se deseen analizar. De esta manera, las consultas son respondidas con gran performance, minimizando al máximo el tiempo que se hubiese incurrido en realizar dicha consulta sobre una base de datos transaccional. [10].

De la misma forma otras fuentes afirman: Los cubos son elementos claves en OLAP, una tecnología que provee rápido acceso a datos en un almacén de datos (data warehouse). Los cubos proveen un mecanismo para buscar datos con rapidez y tiempo de respuesta uniforme independientemente de la cantidad de datos en el cubo o la complejidad del procedimiento de búsqueda.

Los cubos son subconjuntos de datos de un almacén de datos, organizado y sumariado dentro de una estructura multidimensional. Los datos se sumarizan de acuerdo a factores de negocio seleccionados, facilitando el mecanismo para la rápida y uniforme tiempo de respuesta de las complejas consultas. [13].

DATOS

Los datos son números, letras o símbolos que describen objetos, condiciones o situaciones. Son el conjunto básico de hechos referentes a una persona, cosa o transacción de interés para distintos objetivos, entre los cuales se encuentra la toma de decisiones. [14].

Sin embargo, en el ámbito de la investigación científica, como señala Gil Flores, J. La mayoría de los autores asumen que el investigador desempeña un papel activo respecto de los datos: el dato es el resultado de un proceso de elaboración, es decir, el dato hay que construirlo. [15].

INFORMACIÓN

Es un conjunto de datos con un significado, es decir, reduce la incertidumbre o que aumenta el conocimiento de algo. En realidad, la información es un mensaje con significado en un determinado contexto, disponible para uso inmediato y que

proporciona orientación a las acciones por el hecho de reducir el margen de incertidumbre con respecto a nuestras decisiones. [16].

La información está constituida por un grupo de datos ya supervisados y ordenados, que sirven para construir un mensaje basado en un cierto fenómeno o ente. [17].

CONOCIMIENTO

El conocimiento es más que un conjunto de datos, visto solo como datos es un conjunto sobre hechos, verdades o información almacenada a través de la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la inspección interna del conocimiento que cada uno tiene de sus propios estados mentales (a priori). [18].

Otras instancias lo definen como la capacidad que posee el hombre de aprehender información acerca de su entorno y de sí mismo. [19].

PROFUNDIZACIÓN DE LOS CONCEPTOS DATOS, INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO.

¿En qué se diferencia el conocimiento de los datos y de la información?

En una conversación informal, los tres términos suelen utilizarse indistintamente y esto puede llevar a una interpretación libre del concepto de conocimiento. Quizás la forma más sencilla de diferenciar los términos sea pensar que los datos están localizados en el mundo y el conocimiento está localizado en agentes de cualquier tipo (personas, empresas, máquinas...), mientras que la información adopta un papel mediador entre ambos.

Los conceptos que se muestran a continuación se basan en las definiciones de Davenport y Prusak (1999). En la Fig. 9 se puede observar a que nivel pertenecen estos conceptos.



Fig. 9: Esquema de conceptos Dato - Información y Conocimiento. [20].

Datos

Los datos son la mínima unidad semántica, y se corresponden con elementos primarios de información que por sí solos son irrelevantes como apoyo a la toma de decisiones. También se pueden ver como un conjunto discreto de valores, que no dicen nada sobre el porqué de las cosas y no son orientativos para la acción.

Un número telefónico o un nombre de una persona, por ejemplo, son datos que, sin un propósito, una utilidad o un contexto no sirven como base para apoyar la toma de una decisión. Los datos pueden ser una colección de hechos almacenados en algún lugar físico como un papel, un dispositivo electrónico (CD, DVD, disco duro...), o la mente de una persona. En este sentido las tecnologías de la información han aportado mucho a recopilación de datos.

Como cabe suponer, los datos pueden provenir de fuentes externas o internas a la organización, pudiendo ser de carácter objetivo o subjetivo, o de tipo cualitativo o cuantitativo, etc.

Información

La información se puede definir como un conjunto de datos procesados y que tienen un significado (relevancia, propósito y contexto), y que por lo tanto son de utilidad para quién debe tomar decisiones, al disminuir su incertidumbre. Los datos se pueden transformar en información añadiéndoles valor:

- Contextualizando: se sabe en qué contexto y para qué propósito se generaron.
- Categorizando: se conocen las unidades de medida que ayudan a interpretarlos.
- Calculando: los datos pueden haber sido procesados matemática o estadísticamente.
- Corrigiendo: se han eliminado errores e inconsistencias de los datos.
- Condensando: los datos se han podido resumir de forma más concisa (agregación).

Por tanto, la información es la comunicación de conocimientos o inteligencia, y es capaz de cambiar la forma en que el receptor percibe algo, impactando sobre sus juicios de valor y sus comportamientos.

Información = Datos + Contexto (añadir valor) + Utilidad (disminuir la incertidumbre)

Conocimiento

El conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y know-how que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. En las organizaciones con frecuencia no sólo se encuentra dentro de documentos o almacenes de datos, sino que también está en rutinas organizativas, procesos, prácticas, y normas.

El conocimiento se deriva de la información, así como la información se deriva de los datos. Para que la información se convierta en conocimiento es necesario realizar acciones como:

- Comparación con otros elementos.
- Predicción de consecuencias.
- Búsqueda de conexiones.
- Conversación con otros portadores de conocimiento. [20].

SISTEMA DE SOPORTE DE DECISIÓN

Un Sistema de Soporte de Decisión (DSS) es una herramienta de Business Intelligence enfocada al análisis de los datos de una organización. [21].

Así mismo, otras definiciones son las siguientes:

El termino sistema de soporte de decisiones (SSD) se define a una clase de sistemas que soportan el proceso de toma de decisiones. El énfasis está en el soporte y no en la automatización de las decisiones. Los sistemas de soporte a la decisión permiten al decisor recuperar los datos y probar las soluciones alternativas durante el proceso de solución de problemas. [22].

CARTERA CREDITICIA

Comprende los saldos del principal y productos devengados por cobrar a favor de la entidad por las operaciones de crédito directo concedidas a sus clientes. Se incluyen todos los financiamientos otorgados por la entidad, cualquiera sea la modalidad como los mismos se pacten o documenten, con excepción de las operaciones que corresponde registrar en los grupos de Inversiones temporales e Inversiones permanentes de acuerdo con la definición de cada uno de éstos. [23].

Es el conjunto de documentos que amparan los activos financieros o las operaciones de financiamiento hacia un tercero y que el tenedor de dicho (s) documento (s) o cartera se reserva el derecho de hacer valer las obligaciones estipuladas en su texto. [24].

Cartera vigente.- En esta cuenta se registran los créditos que tienen sus amortizaciones de capital e intereses al día, conforme al plan de pagos establecido en el contrato de crédito y aquellos que se encuentran con un atraso en sus pagos de hasta 30 días, a partir de la fecha de incumplimiento del cronograma original de pagos.

Cartera vencida.- En esta cuenta se registran los créditos cuyo capital, cuotas de amortización o intereses no hayan sido cancelados íntegramente a la entidad hasta los 30 días contados desde la fecha de vencimiento. Para este efecto, la fecha efectiva de contabilización en esta cuenta es el día 31 de incumplimiento en cronograma de pagos.

Todo crédito cuyo vencimiento para las amortizaciones de capital, una cuota del mismo o intereses devengados, haya sido prorrogada por periodos adicionales a 30 días se contabiliza en esta cuenta.

Cartera no devengada o en ejecución.- En esta cuenta se registran los créditos por los cuales la entidad ha iniciado las acciones judiciales para el cobro. [25].

CLASIFICACIÓN DE LA CARTERA

Según el libro 1 de la Política Monetaria-Crediticia del BCE artículo 8, Título Sexto "Sistemas de tasas de Interés" la cartera de crédito se clasifica en:

Crédito Productivo.- Aquellos otorgados a sujetos que registren ventas anuales iguales o mayores a 100.000 USD. Así mismo a persona naturales que ejercen su trabajo como profesionales en libre ejercicio, obligados a llevar contabilidad según el SRI.

Crédito consumo.- Estos son otorgados a persona naturales asalariadas(Trabajan en relación de dependencia, es decir para una institución y que reciben remuneración) y/o rentistas (Personas naturales que no trabajan, pero reciben utilidades de un negocio, empresa, alquiler u otra inversión), que tengan por destino la compra de bienes de consumo o pago de servicios, que generalmente se amortizan (Disminuir la deuda mediante un pago de cuotas - Reembolsar gradualmente el capital de un préstamo) en función de un sistema de cuotas periódicas y cuya fuente de pago es el ingreso neto mensual promedio del deudor. Valor máximo de préstamo 200.000 USD.

Crédito Microcrédito.- Todo crédito que no supere los USD 20.000, concedido a un prestatario, sea una empresa constituida como persona natural o jurídica con un nivel de ventas inferior a 100.000 USD; un trabajador por cuenta propia, grupo de prestatarios, destinado a financiar actividades en pequeña escala, cuya fuente de pagos es el producto de las ventas o ingresos generados por dicha actividad. Si es mayor a 100.000 USD pasa a Crédito Productivo.

Crédito Vivienda.- Otorgada a personas naturales, con fines de construcción de vivienda propia. Siempre que estén abalizadas con garantía HIPOTECARIA.

Valor máximo de préstamo 100.000 USD. [26].

Crédito Comercial.- Son aquellos créditos directos o indirectos otorgados a personas naturales o jurídicas destinados al financiamiento de la producción y comercialización de bienes y servicios en sus diferentes fases.

También se consideran dentro de esta definición los créditos otorgados a las personas a través de tarjetas de crédito, operaciones de arrendamiento financiero u otras formas de financiamiento.

Crédito Microempresa.- Son aquellos créditos directos o indirectos otorgados a personas naturales o jurídicas destinados al financiamiento de actividades de producción, comercialización o prestación de servicios. [27].

GARANTÍAS

Este permite presionar al prestatario generando consecuencias negativas considerables, al momento del incumplimiento de pago, este no tiene el objetivo de ser el origen o fuente de pago principal. Se exige para todas las operación de crédito.

Es decir las garantías son los medios que respaldan o aseguran el pago o reembolso de los créditos concedidos.

Las personas que pueden prestar la garantía en los créditos son las que tienen mínimo 18 y máximo 65 años.

TIPOS DE GARANTÍAS

Quirografaria.- Es la constituida por la firma de una o más personas naturales o jurídicas de reconocida solvencia económica y moral.

Prendaria (empeñado).- Constituida por bienes muebles (maquinas industriales, vehículos debidamente justificados).

Hipotecaria.- Constituida por bienes inmuebles (Aquellos bienes considerados bienes raíces- Son bienes imposibles de trasladar o separar del suelo, Casas, Terreno) a favor de la cooperativa.

Documentos colaterales.- La constituida por valores monetarios en efectivo, certificados a plazo fijo de la propia Cooperativa, ahorros del socio y certificados de

aportación, en cuyo caso se entregará hasta el 95% del valor, nominal, la póliza de plazo fijo no podrá ser pre cancelado sin que antes no haya cancelado la totalidad de la deuda. [26].

Títulos valores.- Son documentos necesarios para legitimar el ejercicio del derecho literal y autónomo que en ellos se incorpora, pueden ser de contenido crediticio, corporativo o de participación y de tradición o representativo de mercancías.

Título valor es un documento escrito, siempre firmado (unilateralmente) por el deudor, se define al título valor como un derecho en beneficio de una persona. El derecho consignado en el documento, nace con la creación de éste. [28].

2.3 Propuesta de Solución

Se desarrollará un herramienta informática BI, aplicando la metodología de Hefesto v2.0, que permitirá emitir reportes oportunos y verídicos de los socios que realizan los diferentes movimientos económicos en el área de cartera crediticia; lo cual facilitará la toma de decisiones a la hora de otorgar préstamos, permitiendo mantener una economía estable y sustentable en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Mushuc Runa.

CAPÍTULO 3

En el presente capítulo se describe la metodología para el desarrollo del TEMI, así como la modalidad investigativa, búsqueda de información y al final se describen las actividades o pasos para la solución al problema.

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad de la investigación

La presente investigación se contextualiza en la modalidad de investigación aplicada y de campo.

El proyecto se considera factible de realizar ya que permite solucionar un problema real presente en la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”, mejorando la toma de decisión en el área de cartera crediticia del departamento de Crédito.

También se pretende conocer sus implicaciones, realizar el planteamiento del problema para resolverlo, basándose en la consulta de la literatura y trabajo de campo con un procedimiento organizado que determine actividades y recursos para la realización. Con la investigación de campo se recoge la información pertinente a la misma para obtener elementos que ayuden a encontrar la solución del problema y de esta manera culminar con éxito el trabajo de investigación.

3.2. Recopilación de la información

Para la presente investigación se ha recolectado información bibliográfica y de fuentes seguras del internet para lo cual se ha utilizado la lectura científica y se ha recolectado la información necesaria para cumplir el trabajo de manera eficaz. Una vez recolectada la información se ha utilizado la lectura científica para el análisis pertinente del presente trabajo.

3.3. Desarrollo del proyecto

A continuación se detallan las actividades que se realizarán, para cumplir los objetivos establecidos para la presente investigación.

- Observación de los procesos actuales que intervienen en la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.
- Revisión de los datos que forman parte de la información para la toma de decisiones el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.
- Análisis de las ventajas y desventajas de las herramientas informáticas BI existentes en el mercado.
- Estudio y selección de las herramientas informáticas más adecuadas que se adapten tanto a la infraestructura, recurso económico; así como la satisfacción de las necesidades en cuanto a la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.
- Diseño del Data Warehouse utilizando la metodología “Hefesto” v2.0 el cual consta de los siguientes pasos:
 - ❖ Análisis de requerimientos:
 - a) Identificación de las preguntas claves.
 - b) Identificación de indicadores y perspectivas.
 - c) Modelo conceptual.
 - ❖ Análisis de los OLTP:
 - a) Conformar indicadores.
 - a) Establecer correspondencias.
 - b) Nivel de granularidad.
 - c) Modelo conceptual ampliado.
 - ❖ Modelo lógico del DW:

- a) Tipo de modelo lógico del DW.
- b) Tablas de dimensiones.
- c) Tablas de hechos.
- d) Uniones.

❖ Integración de datos:

- a) Carga Inicial.
 - b) Actualización. [10].
- Creación de cubos multidimensionales.
 - Ejecución de las respectivas pruebas de funcionamiento del esquema multidimensional creado en el paso anterior.
 - Obtención de resultados de la herramienta informática BI.

CAPÍTULO 4

En este capítulo se describen los pasos utilizados de la metodología Hefesto v2.0, la cual encamina de forma clara el diseño y obtención del DW. En el transcurso de la realización del proyecto se ira cubriendo los objetivos antes propuestos de forma sistemática, permitiendo la obtención de la herramienta informática BI que ayude en la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Mushuc Runa.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Observación de los procesos actuales que intervienen en la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.

Para cumplir con este punto se realizó una entrevista mediante un cuestionario (Ver Anexo 1) al Ing. Javier García, Director de asesores y analistas de crédito dentro de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”, en la entrevista se le pidió que describa el proceso actual en el área de cartera crediticia, de lo cual se pudo obtener los siguientes datos:

1. Rellenar el formulario de solicitud de préstamo (Ver Fig. 10), firmada por el socio y los garantes.
2. Presentación de la carpeta con la solicitud a los analistas de negocios.
3. Análisis de la documentación, con el fin de verificar que todo esté completo.
4. Impresión y verificación del endeudamiento de la persona, así como la morosidad de pagos en los préstamos en otras instituciones si fuese el caso y también se analiza el monto máximo y monto mínimo con sus respectivos

plazos, estos análisis se realiza a través del reporte (Ver Fig. 11) emitido por el sistemas de la Central de Riesgos o Buró de créditos EQUIFAX.

5. Análisis de la tabla de pagos realizados (Ver Fig. 12).
6. Verificación de los ingresos familiares utilizando el rol de pagos mecanizado por el IESS, RUC, declaración de impuestos a la renta, estados de cuentas de bancos, roles de pagos de compañías, propiamente firmados y sellados etc. Se analizan los egresos y de la diferencia entre egresos e ingresos se tiene la capacidad de ahorro mensual con los que se obtiene porcentajes para calcular la capacidad de pago dependiendo si es microcrédito, de vivienda o de consumo.
7. Entrega de las carpetas con todos los datos a los asesores de crédito quienes analizan la documentación, se contactan con los socios para realizar la inspección correspondiente en el domicilio del socio y en el lugar de trabajo, donde se verifica que la información de la solicitud sea verdadera; luego de lo cual los asesores emiten un informe donde establecen si es recomendable o no otorgar el crédito en base a la verificación de documentos como: cédula de identidad, planillas de pagos de servicios para verificar el lugar de vivienda y trabajo, Rol de Pago Mecanizado del IESS, escrituras para verificar y analizar la Capacidad de Pago del Socio, estados de cuentas bancarias etc.
8. Las carpetas son enviadas al Comité de Créditos, los que se reúnen diariamente para aprobar o negar los créditos solicitados.
9. Los créditos aprobados son enviados al Área de Liquidación de Créditos (préstamos), donde se verifica que todos los datos del socio y los garantes estén ingresados en el sistemas por los analistas y los asesores y que este el informe debidamente aprobado por los miembros del comité de crédito; luego de esto proceden a la emisión de los pagarés que deben ser firmados por los socios y los garantes de acuerdo a las firmas que aparecen en la cedula de identidad.

10. Una vez que todo ha sido verificado se procede a acreditar el total del dinero solicitado a la cuenta de ahorro del socio solicitante, utilizando el software de créditos.

11. Las carpetas con los créditos negados son devueltos a los analistas para que los documentos sean devueltos a los socios, con la respectiva explicación del porque ha sido negado el Crédito y luego se procede a enviar las carpetas al archivo: lo mismo realizan los liquidadores de crédito una vez otorgado los créditos de los socios.

De la entrevista realizada se puede observar que los datos de análisis importantes son monto máximo y monto mínimo con sus respectivos plazos con los se puede aprobar un préstamo a un determinado socio.

También se pudo observar que existen diferentes líneas de crédito como: microcrédito, de vivienda o de consumo, los mismos que el solicitante del préstamo tiene que elegir a su debido momento.

4.2. Revisión de los datos que forman parte de la información para la toma de decisiones el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.

En este punto se revisó los documentos facilitados a la hora de efectuar la entrevista detallada en el ítem anterior:



MUSHUC RUNA

COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO



DOCUMENTACION REQUERIDA PARA PRESTAMOS

FECHA: _____ ANALISTA N°: _____ ASESOR N°: _____ TOTAL DEL PRESTAMO \$ _____
NOMBRE DE SOCIO: _____ CUENTA N°: _____ NECESITA GARANTE: SI ___ NO ___

DOCUMENTOS DE SOCIOS

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> SOLICITUD COMPLETA Y FIRMADA POR EL SOCIO Y CONYUGE. | <input type="checkbox"/> LIBRETA DE AHORROS - (MINIMO 3 MESES) |
| <input type="checkbox"/> UNA FOTO CARNET ACTUALIZADA DEL SOCIO. | <input type="checkbox"/> COPIA DEL RUC, RISE O PATENTE. |
| <input type="checkbox"/> COPIA COLOR DE CEDULA DE IDENTIDAD - SOCIO/CONYUGE. | <input type="checkbox"/> COPIA - MATRICULA DE VEHICULO (SI LO POSEE). |
| <input type="checkbox"/> COPIA COLOR DE PAPELETA DE VOTACION - SOCIO/CONYUGE. | <input type="checkbox"/> PAGO MAS RECIENTE DEL IMPUESTO PREDIAL. |
| <input type="checkbox"/> PLANILLA DEL ULTIMO PAGO DE LUZ Y AGUA. | <input type="checkbox"/> ROL MECANISADO DEL IESS (SI ES EMPLEADO). |
| <input type="checkbox"/> COPIA DE ESCRITURA PUBLICA DE CASA O TERRENO (SI POSEE). | <input type="checkbox"/> REPORTE DE EQUIFAX. (SCORE DE CREDITO) |
| <input type="checkbox"/> COPIA - DE ULTIMA DECLARACION DEL IMPUESTO A LA RENTA. | <input type="checkbox"/> REPORTE DEL HISTORIAL DE PAGOS. |
| <input type="checkbox"/> COPIA DEL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO. | <input type="checkbox"/> TRES ULTIMOS ESTADOS DE CUENTA BANCARIA. |
| <input type="checkbox"/> CERTIFICADO DE TRABAJO (POSICION, INGRESO, TIEMPO). | <input type="checkbox"/> PLANILLA DE TELF. CONVENCIONAL Y/O CELULAR |

CONOCE TU CLIENTE "LDA"

- DE DONDE PROVIENE EL DINERO PARA CANCELAR EL PRESTAMO: _____
- CUANTO PIENSA DEPOSITAR MENSUALMENTE EN SU CUENTA DE AHORROS: _____
- ACTIVIDAD COMERCIAL O PROFESIONAL: _____

DOCUMENTOS DE GARANTES

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> SOLICITUD FIRMADA POR EL GARANTE / CONYUGE. | <input type="checkbox"/> ROL MECANISADO DEL IESS (SI ES EMPLEADO). |
| <input type="checkbox"/> COPIA COLOR - CEDULA DE IDENTIDAD - GARANTE/CONYUGE | <input type="checkbox"/> COPIA DEL RUC, RISE O PATENTE. |
| <input type="checkbox"/> COPIA COLOR - PAPELETA DE VOTACION - GARANTE/CONYUGE | <input type="checkbox"/> COPIA - MATRICULA DE VEHICULO (SI LO POSEE). |
| <input type="checkbox"/> PLANILLA DEL ULTIMO PAGO DE LUZ, AGUA O TELEFONO. | <input type="checkbox"/> PAGO MAS RECIENTE DEL IMPUESTO PREDIAL. |
| <input type="checkbox"/> COPIA DE ESCRITURA PUBLICA DE CASA O TERRENO (SI POSEE). | <input type="checkbox"/> REPORTE DEL HISTORIAL DE PAGOS. |
| <input type="checkbox"/> COPIA - DE ULTIMA DECLARACION DEL IMPUESTO A LA RENTA. | <input type="checkbox"/> REPORTE DE EQUIFAX. (SCORE DE CREDITO). |
| <input type="checkbox"/> COPIA DEL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO. | <input type="checkbox"/> TRES ULTIMOS ESTADOS DE CUENTA BANCARIA. |
| <input type="checkbox"/> CERTIFICADO DE TRABAJO (POSICION, INGRESO MENSUAL, TIEMPO EN LA COMPAÑIA). | |

CONOCE TU CLIENTE "LDA"

- DE DONDE PROVIENE EL DINERO SI TIENE QUE PAGAR EL PRESTAMO: _____
- ACTIVIDAD COMERCIAL O PROFESIONAL: _____

ACTUALIZACION DE DATOS DEL SOCIO

- SE ACTUALIZO LA INFORMACION DEL GARANTE: ANALISTAS: SI NO - ASESORES: SI NO

PARA ANALISTAS DE NEGOCIOS

- CALIFICACION DEL PRESTAMO: PROMEDIO: _____ 10 - AAA 9-AA 8-A 7-B

PARA ASESORES DE NEGOCIOS

- CAMBIO DE GARANTE - RAZON: _____
- RAZON PARA NEGAR EL PRESTAMO: _____

Fig. 10: Requisitos para obtener préstamos.

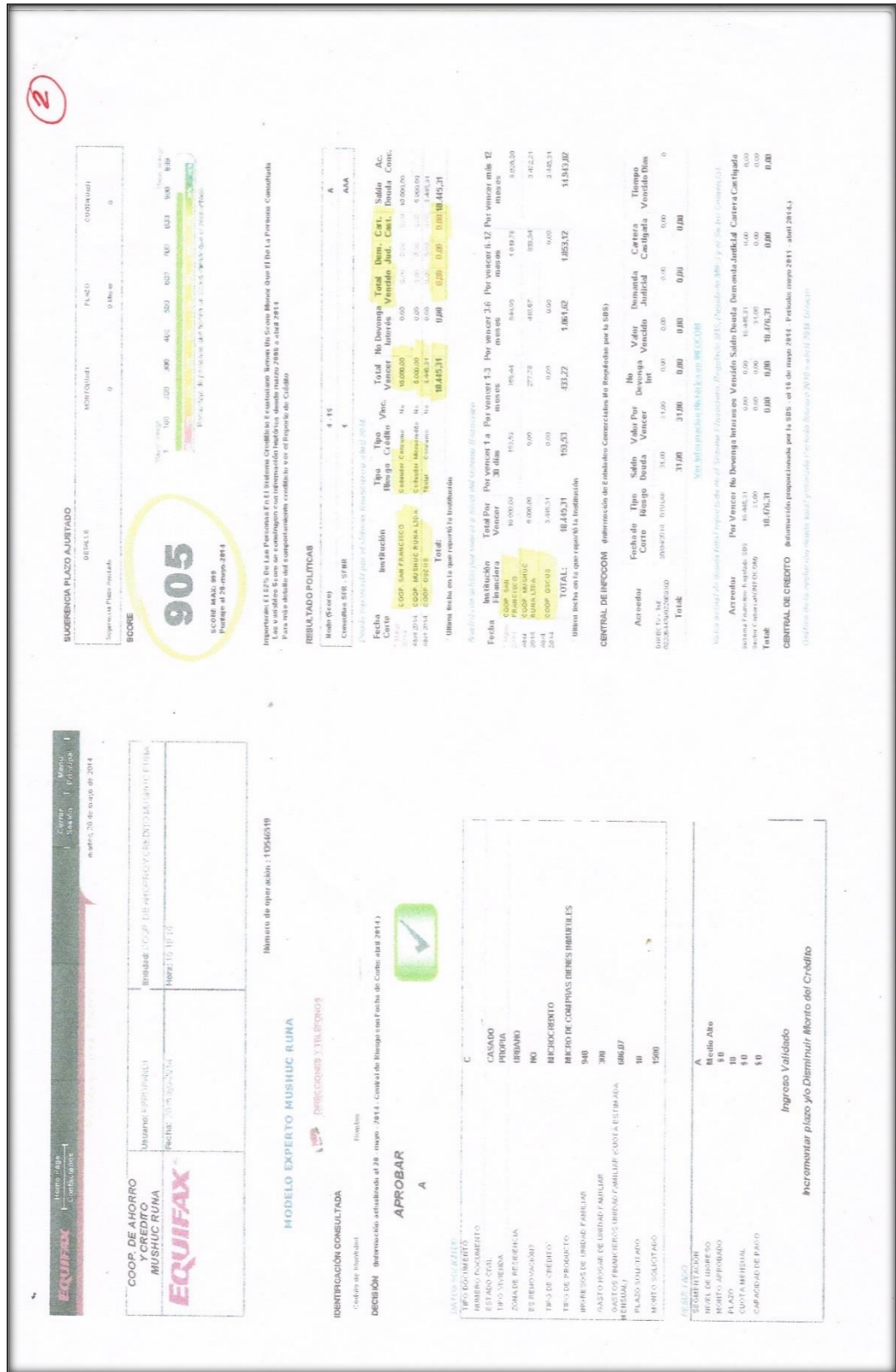


Fig. 11: Análisis del estado de préstamos del socio.

3

Cooperativa de Ahorro y Crédito
"MUSHUC RUNA" Ltda.

TABLA DE PAGOS REALIZADOS

FICoop 09/243

Ciente: Fecha: 20 mayo 2014
 Crédito: PRESTAMO MICROCREDITO Código:
 Fecha de concesión: lunes 29 julio 2013 Estado: ACTIVO

Nº	Fecha Vencimto.	Pago	Días	Capital	Interés	Acciones	Seguros	Impuestos	Interés Mora	Comisiones	Total
1	27-08-2013	19-08-2013	8 Ant	250.00	126.00	0.00	3.62	0.00	0.00	0.00	379.62
2	27-09-2013	20-09-2013	7 Ant	250.00	187.99	0.00	3.79	0.00	0.00	0.00	441.78
3	27-10-2013	21-10-2013	6 Ant	250.00	178.24	0.00	3.59	0.00	0.00	0.00	431.83
4	27-11-2013	28-11-2013	1 Ret	250.00	207.48	0.00	3.63	0.00	0.12	0.00	461.23
5	27-12-2013	27-12-2013	0	250.00	165.00	0.00	3.43	0.00	0.00	0.00	418.43
6	27-01-2014	28-01-2014	1 Ret	250.00	166.63	0.00	3.47	0.00	0.14	0.00	420.24
7	27-02-2014	28-02-2014	1 Ret	250.00	162.75	0.00	3.39	0.00	0.13	0.00	416.27
8	27-03-2014	28-03-2014	1 Ret	250.00	143.50	0.00	2.98	0.00	0.13	0.00	396.61
9	27-04-2014	28-04-2014	1 Ret	250.00	154.89	0.00	3.22	0.00	0.02	0.00	408.13
10	27-05-2014			0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.32
				2,250.00	1,492.48	0.00	31.44	0.00	0.54	0.00	3,774.46

Fig. 12: Tabla de análisis de la cultura de pago del socio.

Revisando la información facilitada se puede observar que los datos más relevantes para la toma de decisiones el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito "Mushuc Runa" son: el monto máximo y el monto mínimo con sus respectivos plazos con los se puede otorgar un préstamo a un determinado socio, estos datos son facilitados por el sistema EQUIFAX; también una de las informaciones que analizan son la tabla de pagos realizados de los préstamos, esto con el fin de determinar si el cliente tiene una cultura de pago aceptable, este análisis se realiza mediante la columna Días que registra los días de anticipación o retraso en los pagos de los préstamos.


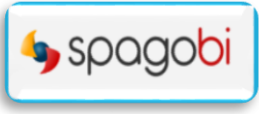
4.3. Análisis de las herramientas informáticas Pentaho BI y Spago BI.

El análisis de la herramienta informática BI a utilizar se centrara en las dos más populares al momento de realizar este tipo de proyectos según la página web [29], en la cual se realizan revisiones y comparaciones de los diferentes softwares. Estas

dos herramientas informáticas son catalogadas como las más recomendadas actualmente. El análisis se realizará por los servicios que ofrecen (Ver Tabla 1), sin tener en cuenta las ventajas y desventajas ya que esto no tiene sentido porque estas herramientas están orientadas hacia el mismo destino.

Tabla 1: Comparativa Herramienta BI.

Fuente: Elaborado por investigador.

HERRAMIENTAS/SERVICIOS		
Reportes	Sí	Sí
Análisis multidimensional(OLAP)	Sí	Sí
Gráficos	Sí	Sí
Indicadores clave de desempeño (KPI)	Sí	Sí
Integración datos (ETL)	Sí	Sí
Análisis varios elementos en la misma vista.	No	Sí
Minería de datos	Sí	Sí
Diseñador de reportes	Sí	Sí
Autenticación	Sí	Sí
Ubicación geográfica inteligente	No	Sí
Documentación, foros, soporte, formación y consultoría.	Sí	No
Móvil	No	Sí
Métodos de acceso al SGBD	Nativo JDBC, ODBC, OCI para Oracle.	Nativo JDBC, ODBC.
Base de datos Oracle/PostgreSQL	Sí	Sí

4.4. Estudio y selección de las herramientas informáticas más adecuadas que se adapten tanto a la infraestructura, recurso económico; así como la satisfacción de las necesidades en cuanto a la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.

4.4.1. Selección del SGBD para el DW

En la entrevista realizada mediante un cuestionario (Ver Anexo 2) al director del departamento de sistemas Ing. Jairo Sánchez, el día martes 27 de mayo del 2014, manifiesta que preferiblemente el software a utilizar en el proceso de desarrollo de la herramienta informática BI debe ser libre u open source, al conocer esta respuesta nació la siguiente pregunta que se adjuntó a la entrevista previamente formulada.

¿Con cuál motor de base de datos open source desearía que se ejecute el proyecto investigativo?, la respuesta fue PostgreSQL por sus características principales como las siguientes:

- **Instalación ilimitada**, puesto que no tiene costo en cuanto al licenciamiento de software.
- **Soporte y documentación**, por medio de una comunidad importante de profesionales y entusiastas a PostgreSQL.
- **Ahorros considerables en costo de operación.**
- **Estabilidad y confiabilidad**, ya que posee un nivel de fallos reducidos, esto por la vasta experiencia que lleva en el mercado.
- **Extensible**, por la disponibilidad del código fuente sin costo, permitiendo la mejora o personalización por parte de la comunidad de profesionales y fanáticos de PostgreSQL.
- **Multiplataforma**, ya que es independiente del sistema operativo que utilice el usuario.
- **Integridad referencial**, la cual permite garantizar la validez de los datos manteniendo la consistencia o coherencia entre todos los datos del SGBD.
- **Intuitiva Interfaz gráfica** de diseño y administración de Base de Datos llamada pgAdmin. [30].

4.4.2. Herramienta BI a utilizar

En base a la comparativa realizada en el punto 4.4. la herramienta BI a utilizar en el desarrollo de la presente solución informática BI es Pentaho Community que actualmente está en la versión 5.0, se selecciona esta opción por la accesibilidad a la documentación, lo cual sin duda facilitará la investigación permitiendo culminar de forma eficaz el proyecto; así mismo por los servicios que brinda como la integración de datos, análisis OLAP, diseño de reporte, diferentes método de conexión al SGBD, soporte de la base de datos Oracle y PostgreSQL, ya que estos son las bases de datos con las que se trabajara en el trascurso del desarrollo de proyecto; en fin los servicios que ofrece esta herramienta BI permiten cubrir la ejecución y alcance del presente trabajo investigativo.

4.5. Diseño del Data Warehouse

Para la creación del Data Warehouse se utilizará la metodología Hefesto v2.0, la cual consta de 4 pasos que se detallan en la Fig. 13.



Fig. 13: Metodología diseño Data Warehouse. [10].

4.5.1. PASO 1: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Tareas a realizar:

- Se identificará los requerimientos del usuario a través de la determinación de preguntas claves, que se generarán con relación a los objetivos de la organización.
- Se analizarán las preguntas a fin de identificar cuáles serán los indicadores y perspectivas que serán tomadas en cuenta para la construcción del DW.
- Finalmente se confeccionará un modelo conceptual en donde se podrá visualizar el resultado obtenido en este primer paso.

a) Identificar preguntas

El primer paso comienza con la recolección de información de la empresa, en este punto se utilizó la técnica de la entrevista mediante un cuestionario (Ver Anexo 2) con el fin de obtener las preguntas claves que la herramienta informática BI podrá responder, la entrevista fue realizada al director del departamento de sistemas, Ing. Jairo Sánchez obteniendo como resultado las siguientes preguntas claves:

- ¿Cuánto es el monto de mora por sector geográfico?
- ¿Cuánto es el monto de mora por rango de edad?
- ¿Cuánto es el monto de mora por estado civil?
- ¿Cuántos son los socios tipo A, B y C en un determinado tiempo?
- ¿Cuánto es el monto más solicitado por los socios en un determinado tiempo?
- ¿Cuál es el plazo de pago más solicitado por los socios a la hora de realizar préstamos?
- ¿En qué tipo de línea (comercial, consumo y microcrédito) y garantía (Quirografario, prendario, hipotecario, y título a valores) se concentra la cartera vigente, vencida y no devengada?

b) Identificar indicadores y perspectivas de análisis

En este ítem se encontrarán los indicadores y las perspectivas de análisis que intervendrán en el desarrollo de modelo conceptual, para ello se utilizarán las preguntas claves obtenidas en el paso anterior [Ver Anexo 4]. Debido a que el **tiempo** es comúnmente una perspectiva indispensable en cuanto al desarrollo de un DW se lo tomará muy en cuenta en el modelo conceptual.

En síntesis, los indicadores son:

- a) Monto total de mora.
- b) Total de socios tipo A, B y C.
- c) Monto más solicitados.
- d) Plazos (número de meses) más solicitado en los préstamos.
- e) Total de concentración de cartera vigente, vencida y no devengada.

Y las perspectivas de análisis son:

- Sector geográfico del socio.
- Rango de edad del socio.
- Estado civil del socio.
- Línea y garantía del préstamo.
- Tiempo (Rango de fechas).

c) Modelo Conceptual

En esta etapa, se construirá un modelo conceptual a partir de los indicadores y perspectivas obtenidas en el paso anterior.

Este modelo se podrá ver claramente el alcance del presente proyecto investigativo.

A continuación se puede ver en la Fig. 14 y Fig. 15 el Modelo conceptual #1 y Modelo conceptual #2 respectivamente.

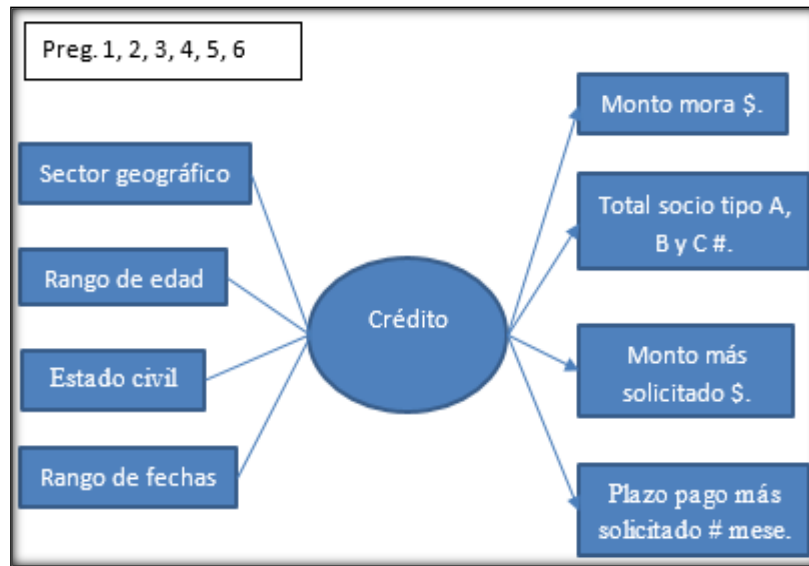


Fig. 14: Modelo conceptual #1.

Fuente: Elaborado por investigador.

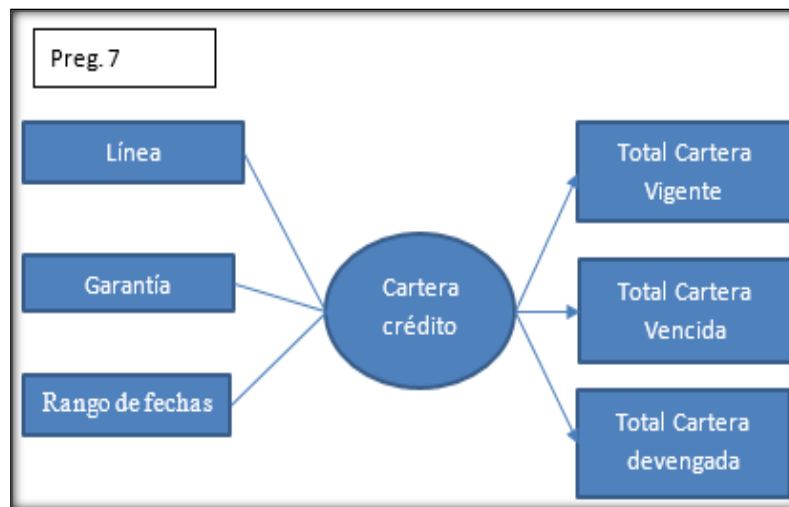


Fig. 15: Modelo conceptual #2

Fuente: Elaborado por investigador.

4.5.2. PASO 2: ANÁLISIS DE LOS OLTP

En este paso se analizan las fuentes de datos OLTP con el fin de determinar cómo serán calculados los indicadores, las respectivas correspondencias que existen entre el modelo conceptual y las fuentes de datos, seguidamente se definirá la perspectiva con los respectivos campos de análisis establecidos

en el paso anterior. Finalmente, se realizará el modelo conceptual ampliado con la información obtenida en este paso.

a) Conformar indicadores

En este paso se explicará cómo se calculan los indicadores, definiendo los siguientes conceptos para cada uno de ellos:

- Hecho/s que lo componen, con su respectiva fórmula de cálculo. Por ejemplo: Hecho1+ Hecho2.
- Función de sumarización que se utilizará para su agregación. Por ejemplo: SUM, AVG, COUNT, entre otros.

En síntesis los indicadores de los modelos conceptuales se calculan como se indica a continuación:

Modelo conceptual # 1:

➤ “Monto total de mora”

- Hechos: Interés mora.
- Función de sumarización: SUM.

Aclaración: el indicador “Monto total mora” representa la sumatoria de los Interés por mora que se han obtenido por los pagos impuntuales de los préstamos realizados por los socios.

➤ “Total socios tipo A”

- Hechos: Socios tipo A.
- Función de sumarización: COUNT.

Aclaración: el indicador “Total socios tipo A” representa el número total de socios que tienen la calificación A = Riesgo Normal cuando se realiza un préstamo.

➤ “Total socios tipoB”

- Hechos: Socios tipoB.
- Función de sumarización: COUNT.

Aclaración: el indicador “Total socios tipoB” representa el número total de socios que tienen la calificación B = Riesgo potencial digno de mención cuando se realiza un préstamo.

- “Total socios tipo C”
 - Hechos: Socios tipoC.
 - Función de sumarización: COUNT.

Aclaración: el indicador “Total socios tipo C” representa el número total socios que tienen la calificación C = Deficiente cuando se realiza un préstamo.

- “Monto más solicitado”
 - Hechos: capital préstamo.
 - Función de sumarización: AVG.

Aclaración: el indicador “Monto más solicitado” representa el capital más solicitado a la hora de realizar préstamos.

- “Plazo más solicitado”
 - Hechos: plazo préstamo.
 - Función de sumarización: AVG.

Aclaración: el indicador “Plazo más solicitado” representa el plazo más solicitado a la hora de realizar préstamos.

Estos dos últimos indicadores se calculará por la función de sumarización AVG (Media aritmética), porque actualmente no existe una función que abarque los métodos de sumarización COUNT y MAX.

Modelo conceptual # 2:

- “Total cartera vigente”
 - Hechos: capital vigente.
 - Función de sumarización: SUM.

Aclaración: el indicador “Total cartera vigente” representa el saldo o monto total pendiente que el socio tiene que pagar por el préstamo realizado, este no incluye el interés.

➤ “Total cartera vencida”

- Hechos: Capital vencido.
- Función de sumarización: SUM.

Aclaración: el indicador “Total cartera vencida” representa el monto total del capital que no es pagado en el plazo o fecha establecida.

➤ “Total cartera no devengada”

- Hechos: Capital no devengado.
- Función de sumarización: SUM.

Aclaración: el indicador “Total cartera no devengada” representa el monto total del capital que ya no genera interés por estar en trámites judiciales.

b) Establecer correspondencias

El objetivo de este paso, es el de examinar los OLTP disponibles que contengan la información requerida, así como sus características, para poder identificar las correspondencias entre el modelo conceptual y las fuentes de datos.

La idea es, que todos los elementos del modelo conceptual estén correspondidos en los OLTP.

A continuación se tiene el modelo Relación del OLTP correspondiente al proceso de cartera crediticia de la de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa” Ltda.

Seguidamente, se expone el mapeo en la Fig. 16 y Fig. 17, la correspondencia entre los dos modelos.

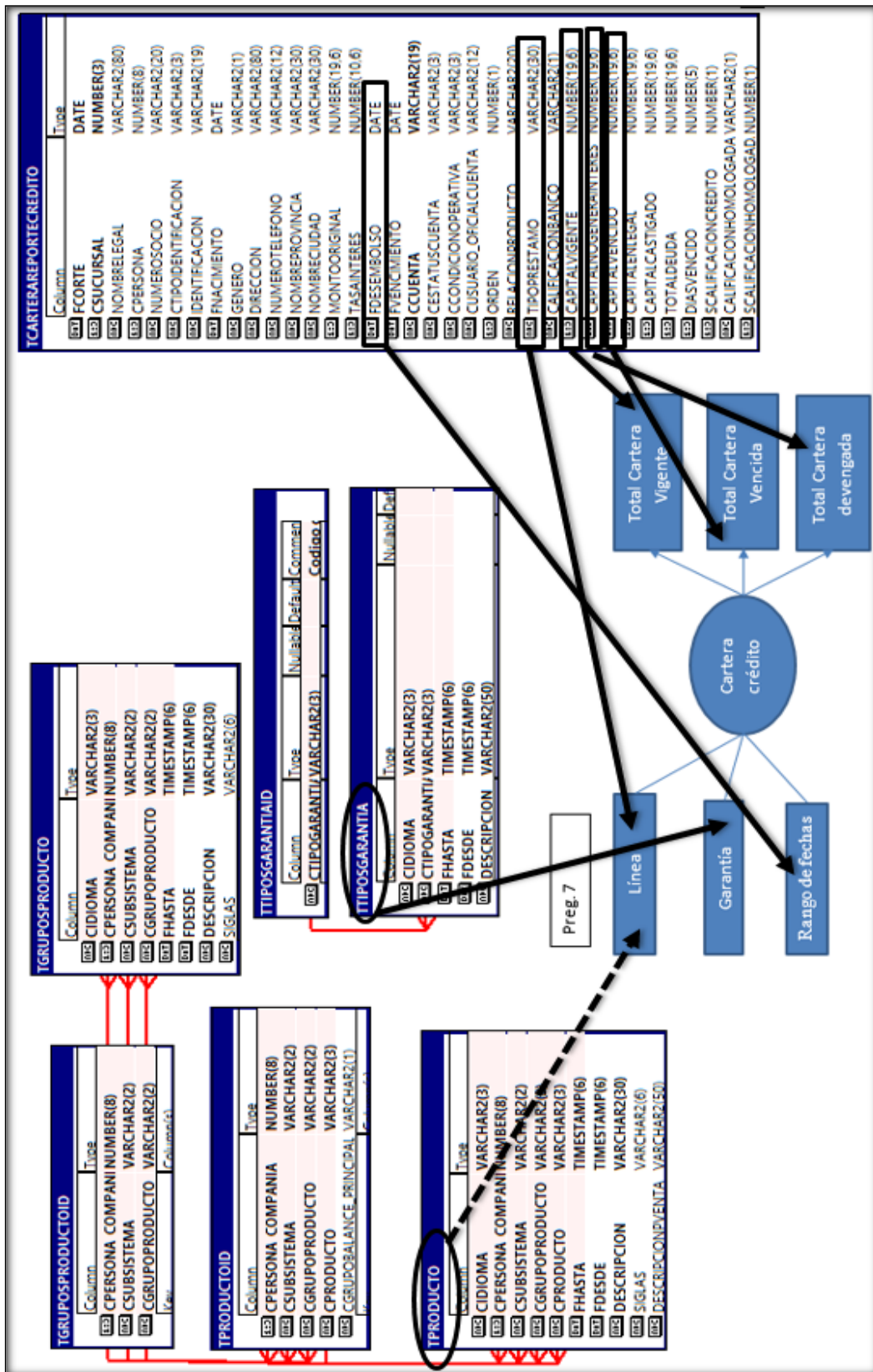


Fig. 17: Mapeo modelo conceptual #2 con el modelo relacional del OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

c) Nivel de granularidad

En este ítem se procederá a seleccionar los campos que contendrá cada perspectiva, los mismos que servirán para examinar y filtrar los indicadores.

Lo primero que se realizó es la revisión de las preguntas obtenidas en el punto denominado identificar preguntas, ya que en ellas se puede apreciar los campos por los cuales se filtran los indicadores, así mismo los campos en el modelo relacional expuesto anteriormente son explícitos permitiendo la fácil deducción; por estos motivos solo se revisó el significado de los campos que se necesita.

MODELO CONCEPTUAL #1

- Con respecto a la perspectiva “Sector geográfico”, los campos revisados son:
 - CPROVINCIA: Es una clave foránea de la tabla “TPERSONADIRECCIONES”, la misma que representa a una de las claves primarias en la tabla “TPROVINCIAS”.
 - CCUIDAD: Es una clave foránea de la tabla “TPERSONADIRECCIONES”, la misma que representa a una de las claves primarias en la tabla “TCIUDADES”.
 - CBARRIO: Es una clave foránea de la tabla “TPERSONADIRECCIONES”, la misma que representa a una de las claves primarias en la tabla “TBARRIOS”.
- En la perspectiva “Rango de edad”, los campos analizados son:
 - FNACIMIENTO: Representa la fecha de nacimientos de una persona natural la misma que está en la tabla “TNATURALINFORMACIONBASICA”.
- De tal forma en la perspectiva “Estado civil”, los campos revisados son:
 - CESTADOCIVIL: Es una clave foránea de la tabla “TNATURALINFORMACIONBASICA”, la misma que

representa a una de la claves primarias de la tabla “TESTADOSCIVILES”.

- Con respecto a la perspectiva “Rango de Fechas”, la cual determina la granularidad de los datos del DW; según una consulta realizada de forma directa al Ing. Javier García, Director de asesores y analistas de crédito los campos que requieren para filtrar los datos son:
 - MES.
 - TRIMESTRE.
 - AÑO.

En síntesis las perspectivas mediante las cuales se analizarán los indicadores tendrán los siguientes campos respectivamente:

- Perspectiva “Sector geográfico”:
 - CPROVINCIA.
 - CCUIDAD.
 - CBARRIO.
- Perspectiva “Rango de edad”:
 - FNACIMIENTO.
- Perspectiva “Estado civil”:
 - CESTADOCIVIL.
- Perspectiva “Rango de Fechas”:
 - MES.
 - TRIMESTRE.
 - AÑO.

MODELO CONCEPTUAL #2

- De la perspectiva “línea”, el campo revisado es:
 - DESCRIPCION: Es un campo que representa la descripción del producto o línea de crédito, el mismo que pertenece a la tabla “TPRODUCTO”.
- De tal forma en la perspectiva “Garantía”, el campo revisado es:

- DESCRIPCION: Este representa la descripción del tipo de garantía al momento de realizar un préstamo, el mismo que pertenece a la tabla “TTIPOSGARANTIA”.
- Con respecto a la perspectiva “Rango de Fechas”, la cual determina la granularidad de los datos del DW; según una consulta realizada de forma directa al Ing. Javier García, Director de asesores y analistas de crédito los campos que requieren para filtrar los datos son:
 - MES.
 - TRIMESTRE.
 - AÑO.

En resumen las perspectivas mediante las cuales se analizarán los indicadores tendrán los siguientes campos respectivamente:

- Perspectiva “Línea”:
 - DESCRIPCION.
- Perspectiva “Garantía”:
 - DESCRIPCION.
- Perspectiva “Rango de Fechas”:
 - MES.
 - TRIMESTRE.
 - AÑO.

d) Modelo conceptual ampliado

En este punto, se graficarán los modelo conceptuales ampliados con los resultados obtenidos en los pasos anteriores, es decir cada perspectiva con sus respectivos campos de análisis y cada indicador con su respectiva fórmula de cálculo.

En definitiva los modelos conceptuales ampliados resultantes están representados en la Fig. 18 y Fig. 19 estos son los siguientes:

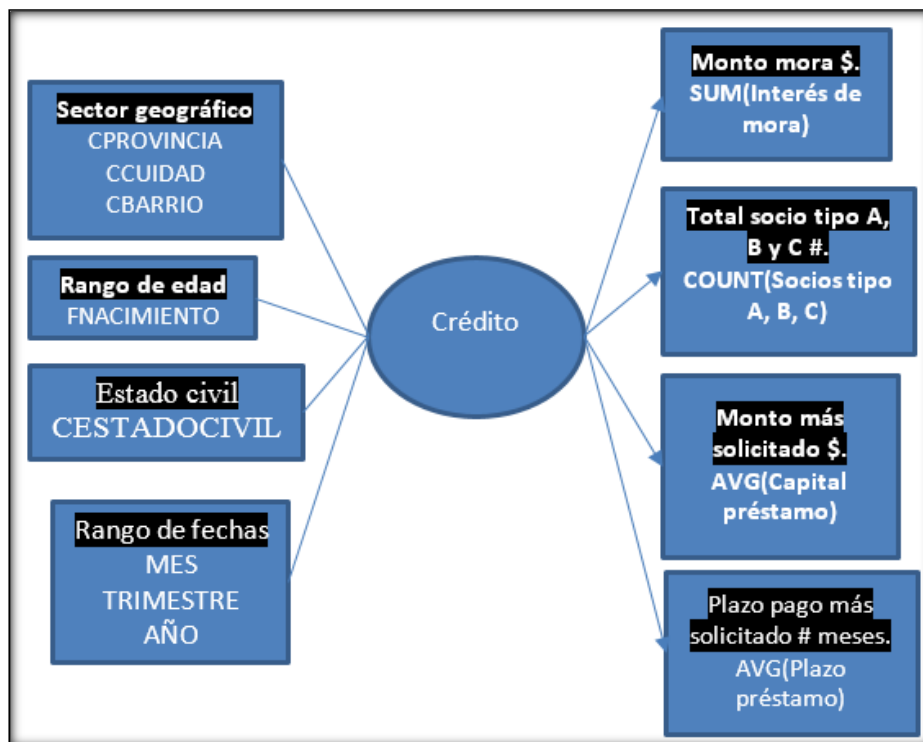


Fig. 18: Modelo conceptual ampliado #1.

Fuente: Elaborado por investigador.

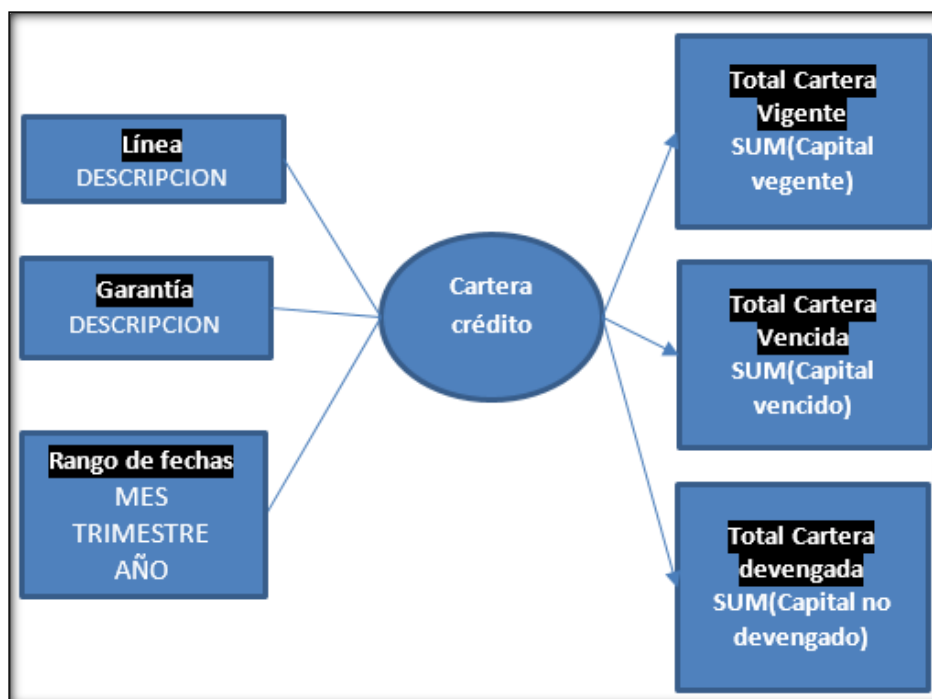


Fig. 19: Modelo conceptual ampliado #2.

Fuente: Elaborado por investigador.

4.5.3. PASO 3: MODELO LÓGICO DEL DATA WAREHOUSE

En este punto se procederá con la creación de la estructura del DW, teniendo como base el modelo conceptual que ya se creó en el paso anterior. Para ello, primero se definirá el tipo de modelo o esquema que se utilizará y luego se llevarán a cabo las acciones propias al caso, para diseñar las tablas de dimensiones y de hechos. Finalmente, se realizarán las uniones pertinentes entre estas tablas.

a) Tipo de modelo lógico del Data Warehouse

Para el desarrollo de la estructura del DW el esquema a utilizar es constelación por sus características y ventajas como las siguientes:

- Las tablas dimensiones deben estar desnormalizadas, evitando realizar consultas con uniones (join), esto sin duda permite un mejor tiempo de respuesta.
- Permite crear más de una tabla de hechos, procurando analizar más aspectos claves de negocio.
- Contribuye a la reutilización de las tablas de dimensiones con las tablas de hechos que así lo requieran, ayudando el ahorro de espacio en disco.

b) Tablas de dimensiones

A continuación, se diseñarán las tablas de dimensiones de los dos modelos conceptuales obtenidos.

TABLA DE DIMENSIONES DEL MODELO CONCEPTUAL # 1

Tabla de dimensión SECTOR_GEOGRAFICO a partir de la perspectiva Sector geográfico:

La tabla de dimensión tendrá el nombre de “SECTOR_GEOGRAFICO”. Se agregará una clave primaria con el nombre “idSector”, los tres campos de la perspectiva correspondiente cambiados de nombre y un campo “Fecha_carga”, tal como muestra la Fig. 20.

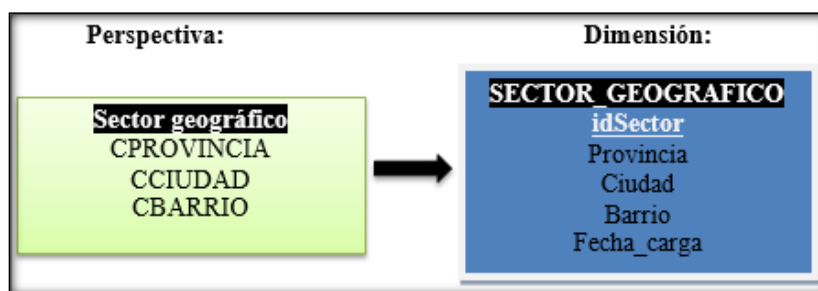


Fig. 20: Dimensión Sector geográfico.

Fuente: Elaborado por investigador.

Tabla de dimensión RANGO_EDAD a partir de la perspectiva Rango de edad:

La tabla de dimensión tendrá el nombre de “RANGO_EDAD”. Se agregará una clave primaria con el nombre “idEdad”, se agregarán los campos DescRangoEdad, Cantidad los mismos que parten del campo “FNACIMIENTO” de la perspectiva correspondiente y un campo “Fecha_carga”, en la Fig. 21 se puede apreciar lo manifestado.

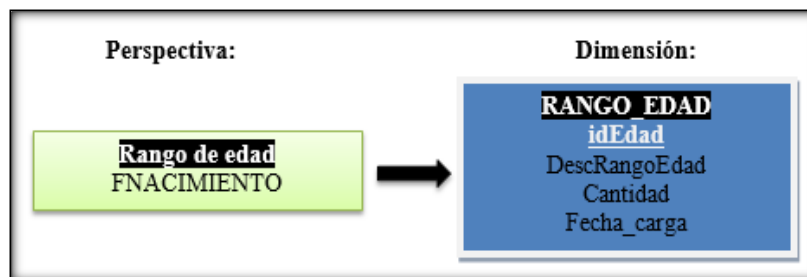


Fig. 21: Dimensión Rango de edad.

Fuente: Elaborado por investigador.

Tabla de dimensión ESTADO_CIVIL a partir de la perspectiva Estado civil:

La tabla de dimensión tendrá el nombre de “ESTADO_CIVIL”.

Se agregará una clave primaria con el nombre “idEstadoCivil”, el campo de la perspectiva correspondiente cambiado de nombre y un campo “Fecha_carga”, tal como muestra la Fig. 22.



Fig. 22: Dimensión Estado civil.

Fuente: Elaborado por investigador.

Tabla de dimensión FECHA a partir de la perspectiva Rango de fechas:

La tabla de dimensión tendrá el nombre de “FECHA”.

Se agregará una clave primaria con el nombre “idFecha”, los tres campos de la perspectiva correspondiente, como se muestra en la Fig. 23.

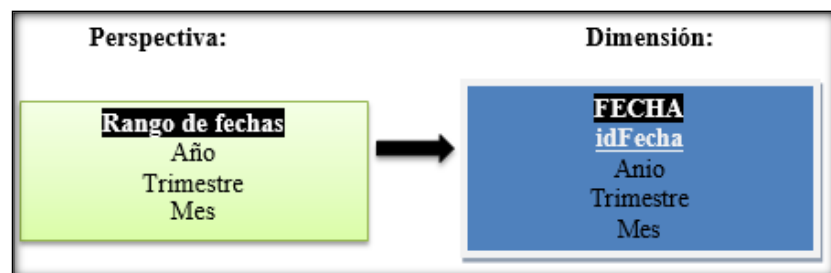


Fig. 23: Dimensión Fecha.

Fuente: Elaborado por investigador.

TABLA DE DIMENSIONES DEL MODELO CONCEPTUAL # 2

Tabla de dimensión LINEA_CREDITO a partir de la perspectiva Línea:

La tabla de dimensión tendrá el nombre de “LINEA_CREDITO”.

Se agregará una clave primaria con el nombre “idLinea”, el campo de la perspectiva correspondiente cambiado de nombre y un campo “Fecha_carga”, en la Fig. 24 se puede apreciar con más detalle lo manifestado.

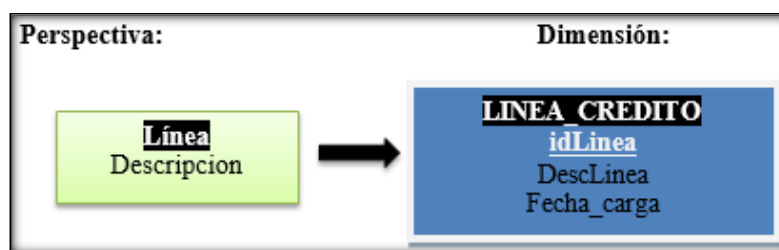


Fig. 24: Dimensión Línea de crédito.

Fuente: Elaborado por investigador.

Tabla de dimensión GARANTIA_CREDITO a partir de la perspectiva Garantía:

La tabla de dimensión tendrá el nombre de “GARANTIA_CREDITO”.

Se agregará una clave primaria con el nombre “idGarantia”, el campo de la perspectiva correspondiente cambiado de nombre y un campo “Fecha_carga”, tal como muestra la Fig. 25.

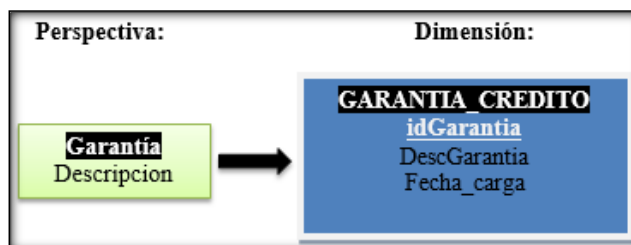


Fig. 25: Dimensión Garantía crédito.

Fuente: Elaborado por investigador.

Tabla de dimensión FECHA a partir de la perspectiva Rango de fechas:

La tabla de dimensión tendrá el nombre de “FECHA”.

Se agregará una clave primaria con el nombre “idFecha”, los tres campos de la perspectiva correspondiente, como se muestra en la Fig. 26.

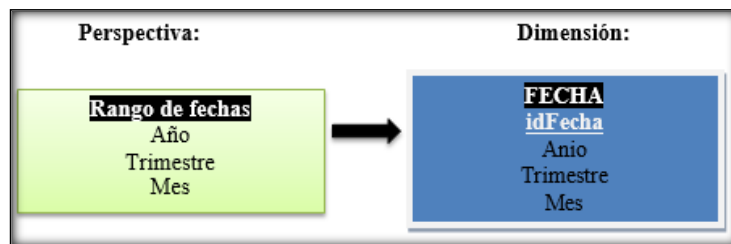


Fig. 26: Dimensión Fecha.

Fuente: Elaborado por investigador.

c) Tablas de hechos

A continuación, se confeccionará las tablas de hechos:

**TABLA DE HECHOS DEL MODELO
CONCEPTUAL #1**

- Se crearán 4 tablas de hechos con sus respectivos indicadores esto aprovechando la ventaja del esquema constelación, el cual permite crear varias tablas de hechos, que comparten las dimensiones necesarias para el análisis, esta son las siguientes:
 - La primera tabla de hechos tendrá el nombre de H_CREDITO, su clave principal será la combinación de las claves principales de las tablas de dimensiones antes determinadas: “idSector”, “idEdad”, “idEstadoCivil” e “idFecha”.

Sus indicadores serán monto_total_mora, monto_mas_soli y plazo_mas_soli como muestra la Fig. 27:

H CREDITO
<u>idSector</u>
<u>idEdad</u>
<u>idEstadoCivil</u>
<u>idFecha</u>
monto_total_mora
monto_mas_soli
plazo_mas_soli

Fig. 27: Tabla de hechos "H_CREDITO".

Fuente: Elaborado por investigador.

- La segunda tabla de hechos se llamará "H_SOCIO_TIPO_A" su clave principal será la combinación de las claves principales de las tablas de dimensiones antes determinadas: "idSector", "idEdad", "idEstadoCivil" e "idFecha".

El indicador será total_soc_tipo_A; tal como se muestra en la Fig. 28:

H SOCIO TIPO A
<u>idSector</u>
<u>idEdad</u>
<u>idEstadoCivil</u>
<u>idFecha</u>
total_soc_tipo_A

Fig. 28: Tabla de hechos "H_SOCIO_TIPO_A".

Fuente: Elaborado por investigador.

- La tercera tabla de hechos tendrá el nombre de "H_SOCIO_TIPO_B" su clave principal será la combinación de las claves principales de las tablas de dimensiones antes determinadas: "idSector", "idEdad", "idEstadoCivil" e "idFecha".

El indicador será total_soc_tipo_B; en la Fig. 29 se puede apreciar con más detalle lo manifestado:

El diagrama muestra una tabla de hechos con un fondo negro y texto blanco. El título 'H SOCIO TIPO B' está en un recuadro superior. Debajo, se listan los atributos: 'idSector', 'idEdad', 'idEstadoCivil' y 'idFecha', cada uno con una línea de subrayado debajo. El atributo 'total_soc_tipo_B' está al final de la lista.

H SOCIO TIPO B
<u>idSector</u>
<u>idEdad</u>
<u>idEstadoCivil</u>
<u>idFecha</u>
total_soc_tipo_B

Fig. 29: Tabla de hechos "H_SOCIO_TIPO_B".

Fuente: Elaborado por investigador.

- La cuarta tabla de hechos tendrá el nombre de "H_SOCIO_TIPO_C" su clave principal será la combinación de las claves principales de las tablas de dimensiones antes determinadas: "idSector", "idEdad", "idEstadoCivil" e "idFecha".

El indicador será total_soc_tipo_C; tal como muestra la Fig. 30:

El diagrama muestra una tabla de hechos con un fondo negro y texto blanco. El título 'H SOCIO TIPO C' está en un recuadro superior. Debajo, se listan los atributos: 'idSector', 'idEdad', 'idEstadoCivil' y 'idFecha', cada uno con una línea de subrayado debajo. El atributo 'total_soc_tipo_C' está al final de la lista.

H SOCIO TIPO C
<u>idSector</u>
<u>idEdad</u>
<u>idEstadoCivil</u>
<u>idFecha</u>
total_soc_tipo_C

Fig. 30: Tabla de hechos "H_SOCIO_TIPO_C".


Fuente: Elaborado por investigador.

TABLA DE HECHOS DEL MODELO CONCEPTUAL #2

- La tabla de hechos tendrá el nombre "CARTERA_CREDITO". Su clave principal será la combinación de las claves principales de las tablas de dimensiones antes definidas: "idLinea", "idGarantia" e "idFecha".

Se crearán tres hechos, los mismos que corresponden a los tres indicadores y tendrán los siguientes nombres: total_cart_vigente, total_cart_vencida y total_cart_devengada.

En la Fig. 31 se puede apreciar mejor este paso:



H CARTERA CREDITO
<u>idLinea</u>
<u>idGarantia</u>
<u>idFecha</u>
total_cart_vigente
total_cart_vencida
total cart devengada

Fig. 31: Tabla de hechos "CARTERA_CREDITO".

Fuente: Elaborado por investigador.

a) Uniones

Aquí se tiene las tablas de hechos, enlazados con las diferentes tablas de dimensiones obtenidas en el transcurso de la realización del proyecto. (Ver Fig. 32)

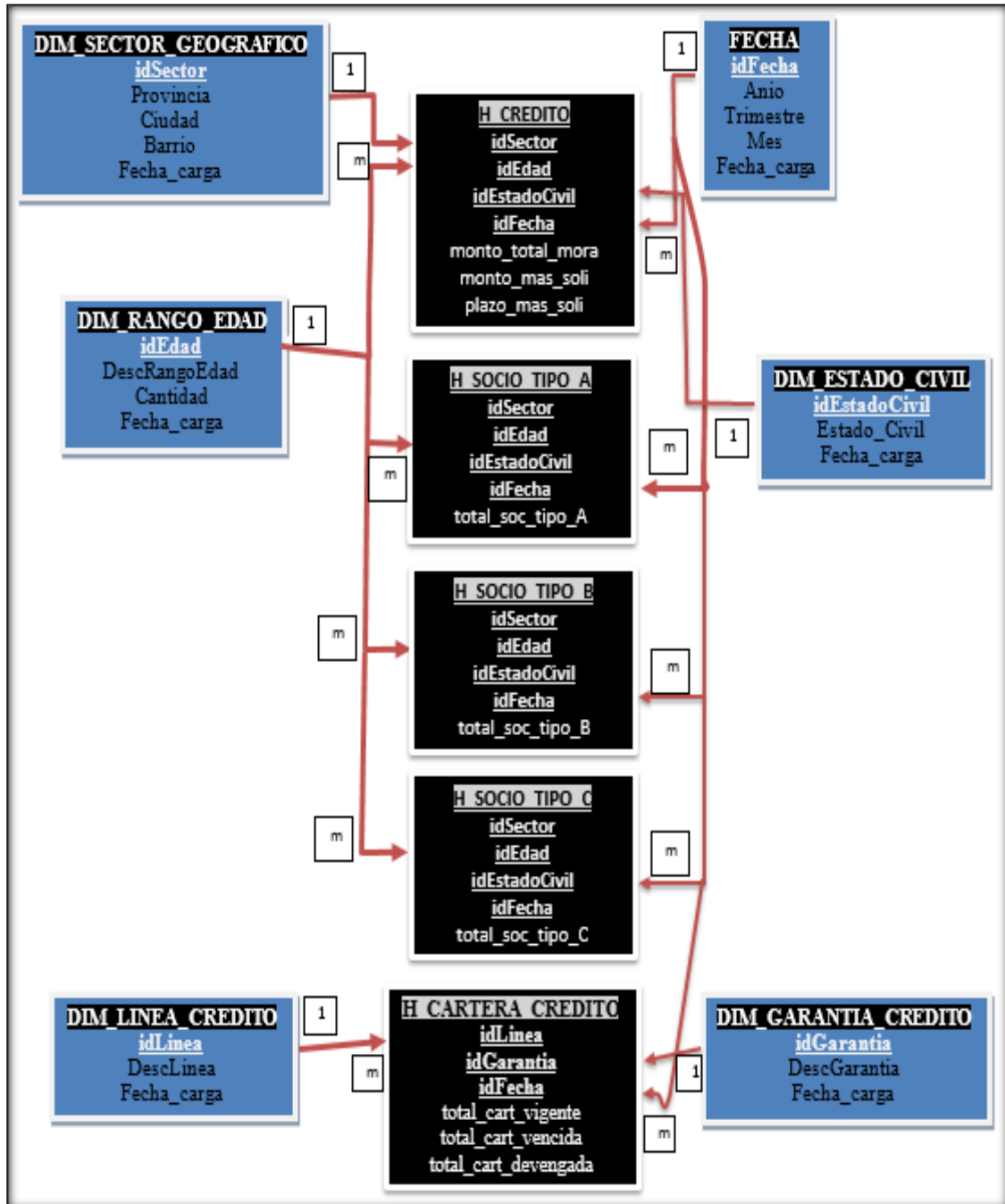


Fig. 32: Modelo lógico - DW Crediticio.

Fuente: Elaborado por investigador.

4.5.4. PASO 4: INTEGRACIÓN DE DATOS.

Con la obtención del modelo lógico, en este punto se procederá a alimentar de datos al DW, mediante la herramienta Pentaho Data Integration, la misma que permite realizar el proceso ETL y finalmente se definirán las políticas para la actualización del banco de datos.

Previo a la utilización de esta y las demás herramientas de Pentaho que se van a utilizar, se requiere la configuración del JDK de java preferiblemente desde la versión 7 en adelante, para lo cual se procede con la instalación y configuración del mismo, como se muestra en la Fig. 33:



Fig. 33: Instalación JDK Java.
Fuente: Elaborado por investigador.

Esta instalación no requiere mayores configuraciones, por ende se debe dar click en next hasta terminar la instalación; lo que se debe tener en cuenta es la carpeta donde se instala el producto, ya que esa dirección se la va a utilizar en la siguiente configuración de las variables de entorno de java:

Para ello se ubica en:

Inicio-> Mi PC -> click derecho -> Propiedades -> Opciones avanzadas -> Variables de entorno, en la Fig. 34 se puede de manera detallada estos pasos.

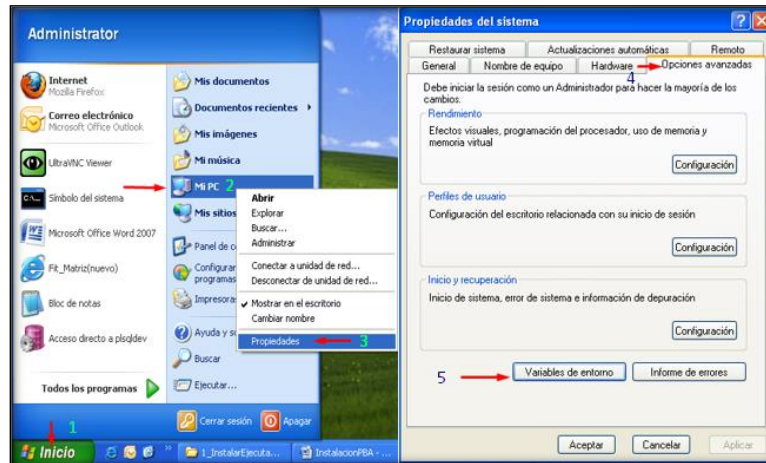


Fig. 34: Inicio de la configuración - Variable de Entorno de Java.

Fuente: Elaborado por investigador.

Ya dentro de la opción de configuración de la variable de entorno, se realizan los siguientes pasos:

Paso 1:

Nombre de la variable: JAVA_HOME

Valor de la variable: dirección donde está instalado el de JDK de Java en esta caso → C:\Archivos de programa\Java\jdk1.7.0_10, tal como muestra la Fig. 35:

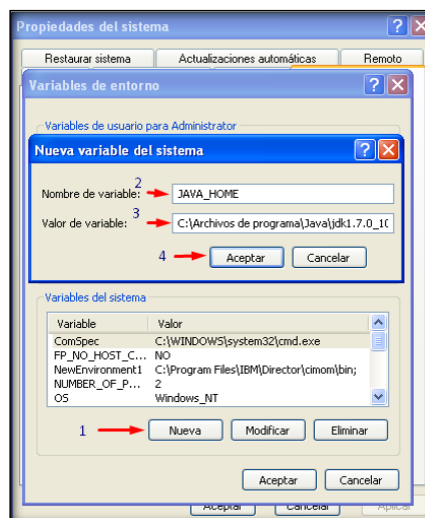


Fig. 35: Configuración de la variable de entorno de Java.

Fuente: Elaborado por investigador.

Paso 2:

Nombre de la variable: PATH

Valor de la variable: después de dar click en modificar, se añade al último → ;%JAVA_HOME%. En la Fig. 36 se puede apreciar con más detalle lo manifestado:

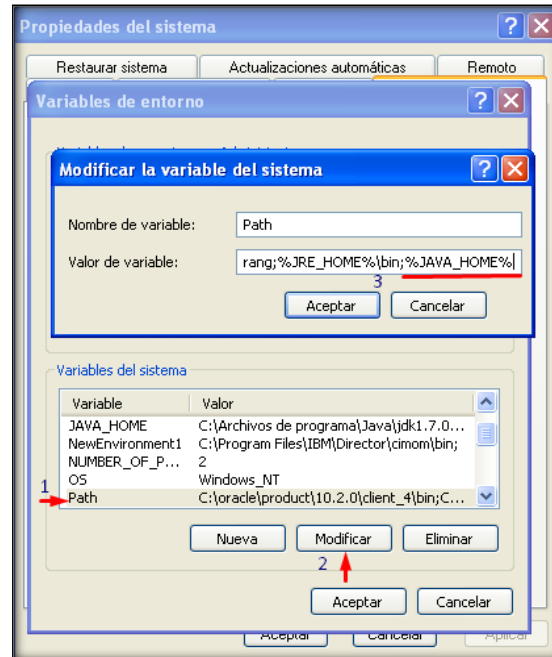


Fig. 36: Adición de la variable creada al Path.

Fuente: Elaborado por investigador.

Para comprobar que la configuración de la variable de entorno ha sido correcta, se ejecuta el comando que se muestra en la Fig. 37 desde el símbolo de sistemas de Windows.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\administrator>java -version
java version "1.7.0_10"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.7.0_10-b18)
Java HotSpot(TM) Client VM (build 23.6-b04, mixed mode, sharing)
```

Fig. 37: Comprobación de la configuración de la variable de entorno de Java.

Fuente: Elaborado por investigador.

a) Carga Inicial

En este ítem se ejecutará la carga inicial al modelo lógico de DW obtenido anteriormente, para esto debemos ejecutar la herramienta de Pentaho Data Integration; con la misma se procederá primero a cargar los datos de las dimensiones y luego los de la tabla de hechos, teniendo en cuenta la correcta correspondencia entre cada elemento; a continuación en la Fig. 38, se puede ver el esquema creado para cubrir este punto.

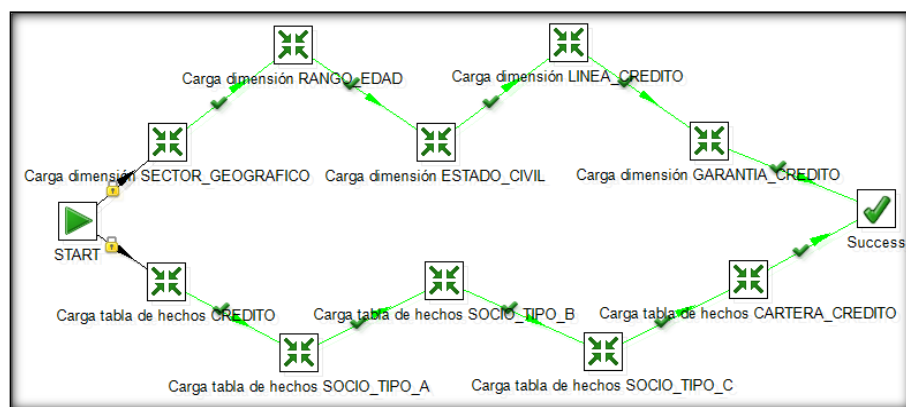


Fig. 38: Carga Inicial DW.

Fuente: Elaborado por investigador.

Las tareas que se ejecutan en este proceso son:

- **Start:** inicia la ejecución de los pasos en el momento en que se le indique.
- **Carga dimensión SECTOR_GEOGRAFICO:** ejecuta los pasos necesarios para poblar de datos a la dimensión DIM_SECTOR_GEOGRAFICO.
- **Carga dimensión RANGO_EDAD:** ejecuta los pasos necesarios para la carga de datos en la dimensión DIM_RANGO_EDAD.
- **Carga dimensión ESTADO_CIVIL:** ejecuta los pasos necesarios para poblar de datos a la dimensión DIM_ESTADO_CIVIL.
- **Carga dimensión LINEA_CREDITO:** ejecuta los pasos necesarios para poblar de datos a la dimensión DIM_LINEA_CREDITO.

- **Carga dimensión GARANTIA_CREDITO:** ejecuta los pasos necesarios para la carga de datos en la dimensión DIM_GARANTIA_CREDITO.
- **Carga tabla de hechos CREDITO:** ejecuta el contenedor de pasos que cargará la tabla de hechos H_CREDITO.
- **Carga tabla de hechos SOCIO_TIPO_A:** ejecuta el contenedor de pasos que cargará de datos a la tabla de hechos H_SOCIO_TIPO_A.
- **Carga tabla de hechos SOCIO_TIPO_B:** ejecuta el contenedor de pasos que cargará de datos la tabla de hechos H_SOCIO_TIPO_B.
- **Carga tabla de hechos SOCIO_TIPO_C:** ejecuta el contenedor de pasos que poblará de datos la tabla de hechos H_SOCIO_TIPO_C.
- **Carga tabla de hechos CARTERA_CREDITO:** ejecuta el contenedor de pasos necesarios que cargará de datos la tabla de hechos H_CARTERA_CREDITO.
- **Success:** indica la finalización con éxito de la ejecución de los pasos necesarios para la carga de datos tanto en las dimensiones como en las tablas de hechos.

A continuación, se detallaran las tareas llevadas a cabo para la carga de datos en las dimensiones así como en la tabla de hechos desde el OLTP Oracle hacia el DW creado en el SGBD PostgreSQL; los datos de análisis facilitados son de 4 años los mismos que están comprendidos desde el 01-ENE-2010 al 31-DIC-2013; como la presente herramientas informática está directamente relacionada con el área de créditos, solo se seleccionarán los datos de aquellos clientes que tienen préstamos.

- **Carga dimensión SECTOR_GEOGRAFICO.** Este incluye las tareas que se muestran en la Fig. 39:

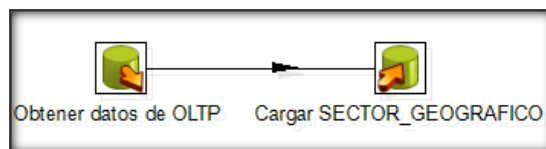


Fig. 39: Carga dimensión SECTOR_GEOGRAFICO.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Obtener datos de OLTP: obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP con la finalidad de cargar la dimensión SECTOR_GEOGRAFICO.

Se tomará como fuente de origen la tabla “TPERSONADIRECCIONES” del OLTP mencionado anteriormente.

Seguidamente, en la Fig. 40 se tiene la sentencia SQL que cubre este propósito:

```

SELECT
distinct(tnib.cpersona) AS idSector,
tp.nombre AS PROVINCIA,
tc.nombre AS CIUDAD,
tb.nombre AS BARRIO,
sysdate AS FECHA_CARGA
FROM
tp tp,
tcu tcu,
tc tc,
tb tb,
tpid tpid,
tpd tpd,
tcpid tcpid,
tnib tnib,
tcp tcp, tcc tcc
WHERE
tcu.csubsisistema = '06'
AND tcc.fdesembolso >= '01-ENE-10'
AND tcc.fdesembolso <= '01-DIC-13'
AND tcu.cestatuscuenta = '003'
AND tcp.crelacionproducto = 'DEU'
AND tcu.fhasta > sysdate
AND tnib.fhasta > sysdate
AND tcp.fhasta > sysdate
AND tpd.fhasta > sysdate
AND tp.fhasta > sysdate
AND tc.fhasta > sysdate
AND tb.fhasta > sysdate
AND tcc.fhasta > sysdate
AND tpd.direccionprincipal = '1'
AND tcu.cuenta = tcc.cuenta
AND tcu.cuenta = tcpid.cuenta
AND tcpid.cpersona = tpid.cpersona
AND tnib.cpersona = tpid.cpersona
AND tnib.cpersona = tcpid.cpersona
AND tpd.cpersona = tcpid.cpersona
AND tpd.cpersona = tpid.cpersona
AND tpd.cpersona = tnib.cpersona
AND tcp.cuenta = tcu.cuenta
AND tcp.cpersona = tpd.cpersona
AND tcp.cpersona = tnib.cpersona
AND tp.cpais=tc.cpais
AND tp.cpais =tb.cpais
AND tc.cpais =tb.cpais
AND tpd.cprovincia = tp.cprovincia
AND tpd.cciudad = tc.cciudad
AND tpd.cbarrio = tb.cbarrio
AND tp.cprovincia = tc.cprovincia
AND tc.cciudad = tb.cciudad
AND tp.cprovincia = tb.cprovincia

```

Fig. 40: SECTOR_GEOGRAFICO – Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Cargar SECTOR_GEOGRAFICO: almacena en la tabla de dimensión SECTOR_GEOGRAFICO los datos obtenidos mediante el código SQL en el paso anterior.

- **Carga dimensión ESTADO_CIVIL:** Este paso incluye las tareas mostradas en la Fig. 41:

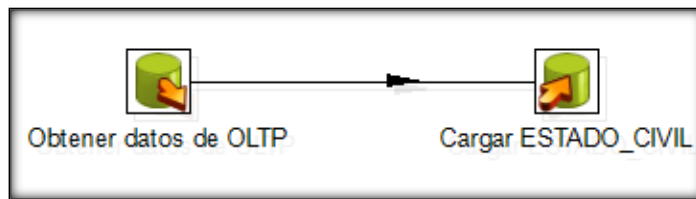


Fig. 41: Carga dimensión ESTADO_CIVIL

Fuente: Elaborado por investigador.

- **Obtener datos de OLTP:** obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP con la finalidad de cargar la dimensión ESTADO_CIVIL.

Se tomará como fuente de origen la tabla “TESTADOSCIVILES” del OLTP.

Seguidamente, en la Fig. 42 se tiene la sentencia SQL que cubre este ítem:

```
SELECT distinct(tnib.cpersona) as IdEstadoCivil,
tec.descripcion as Estado_Civil,
sysdate as Fecha_carga
FROM testadosciviles tec, naturainformacionbasica
tnib, cuente tcu, personaid tpid, cuentepersonaid tcpid,
cuentepersona tcp, cuenteasociaciones tcc
WHERE
tcu.csubsistema = '06'
AND tcc.fdesembolso >= '01-ENE-10'
AND tcc.fdesembolso <= '01-DIC-13'
AND tcu.cestatuscuenta = '003'
AND tcp.crelacionproducto = 'DEU'
AND tcu.fhasta > sysdate
AND tnib.fhasta > sysdate
AND tcp.fhasta > sysdate
AND tec.fhasta > sysdate
AND tcc.fhasta > sysdate
AND tcu.cuenta = tcc.cuenta
AND tcu.cuenta = tcpid.cuenta
AND tcp.cuenta = tcu.cuenta
AND tcp.cpersona = tnib.cpersona
AND tcpid.cpersona = tpid.cpersona
AND tpid.cpersona = tnib.cpersona
AND tnib.cestadocivil = tec.cestadocivil
```

Fig. 42: ESTADO_CIVIL – Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Cargar ESTADO_CIVL: almacena en la tabla de dimensión DIM_ESTADO_CIVL los datos obtenidos mediante el SQL presentado anteriormente.
- **Carga dimensión RANGO_EDAD:** este ítem incluye las tareas mostradas en la Fig. 43:

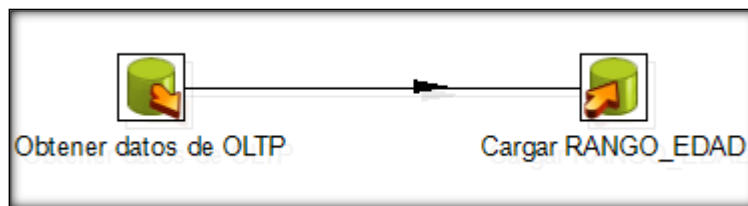


Fig. 43: Carga dimensión RANGO_EDAD.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Obtener datos de OLTP: obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP para cargar la dimensión DIM_RANGO_EDAD.

Se tomará como fuente de origen la tabla “TNATURALINFORMACIONBASICA” del OLTP.

A continuación, en la Fig. 44 se visualiza la sentencia SQL que cubre este propósito:

```

select
case
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) < 18 then 'me'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 30 then '18-30'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 40 then '31-40'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 60 then '41-60'
else '>61'
end as idEdad,
case
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) < 18 then 'Menores
de edad'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 30 then '18 - 30
años'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 40 then '31 - 40
años'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 60 then '41 - 60
años'
else 'Más de 60 años'
end as DescRangoEdad,
count(*) as Cantidad,
sysdate as Fecha_Carga
from tablas de información básica tnib, tablas de información básica tcu, tablas de información básica tpid,
tablas de información básica tcc, tablas de información básica tcp, tablas de información básica tcc
WHERE
tcu.csistema = '06'
AND tcc.fdesembolso >= '01-ENE-10'
AND tcc.fdesembolso <= '01-DIC-13'
AND tcu.cstatuscuenta = '003'
AND tcp.crelacionproducto = 'EEU'
AND tcu.fhasta > sysdate
AND tnib.fhasta > sysdate
AND tcp.fhasta > sysdate
AND tcc.fhasta > sysdate
AND tcu.ocuenta = tcc.ocuenta
AND tcu.ocuenta = tpid.ocuenta
AND tcp.ocuenta = tcu.ocuenta
AND tcp.cpersona = tnib.cpersona
AND tpid.cpersona = tpid.cpersona
AND tpid.cpersona = tnib.cpersona
group by
case
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) < 18 then 'me'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 30 then '18-30'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 40 then '31-40'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 60 then '41-60'
else '>61' end,
case
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) < 18 then 'Menores
de edad'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 30 then '18 - 30
años'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 40 then '31 - 40
años'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 60 then '41 - 60
años'
else 'Más de 60 años' end

```

Fig. 44: RANGO_EDAD – Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Cargar RANGO_EDAD: almacena en la tabla de dimensión DIM_RANGO_EDAD los datos obtenidos mediante el código SQL establecido en el paso anterior.

- **Carga dimensión LINEA_CREDITO:** este ítem incluye las tareas que se muestran en la Fig. 45:

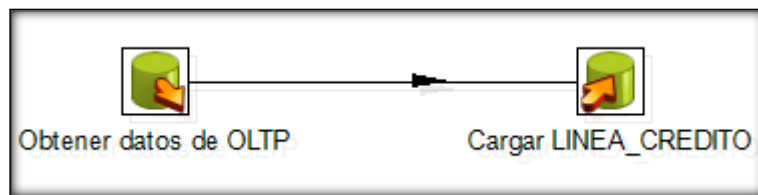


Fig. 45: Carga dimensión LINEA_CREDITO.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Obtener datos de OLTP: obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP con la finalidad de cargar la dimensión DIM_LINEA_CREDITO.

Seguidamente, en la Fig. 46 se muestra el código SQL que cubre este ítem:

```
Select distinct(tcrc.cpersona) as idLinea,  
tcrc.tipoprestamo as DescLinea,  
sysdate as Fecha_carga  
from tcrc tcrc  
where tcrc.cestatuscuenta = '003'  
AND tcrc.relacionproducto = 'DEUDOR'  
AND tcrc.fdesembolso >= '01-ENE-2010'  
AND tcrc.fdesembolso <= '31-DIC-2013'  
order by tcrc.cpersona
```

Fig. 46: DIM_LINEA_CREDITO – Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Cargar LINEA_CREDITO: almacena en la tabla de dimensión DIM_LINEA_CREDITO los datos obtenidos mediante el SQL presentado anteriormente.

- **Carga dimensión GARANTIA_CREDITO:** este ítem incluye tareas que se muestran en la Fig. 47:

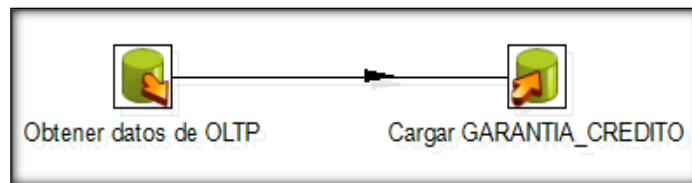


Fig. 47: Carga dimensión GARANTIA_CREDITO.

Fuente: Elaborado por investigador.

- **Obtener datos de OLTP:** obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP para cargar la dimensión DIM_GARANTIA_CREDITO.

Se tomará como fuente de origen la tabla “TTIPOSGARANTIA” del OLTP.

A continuación, se tiene la Fig. 48 con la sentencia SQL que cubre este propósito:

```
SELECT distinct(tcp.cpersona) as idGarantia,
ttg.descripcion as DescGarantia,
sysdate as Fecha_carga
FROM ttiposgarantias ttg, tgarantias tg,
operacionesgarantizadas tog, tcuenta tcu,
tcuentapersona tcp
WHERE
tcu.csubsistema = '06'
AND tcu.fapertura >= '01-ENE-10'
AND tcu.fapertura <= '01-DIC-13'
AND tcu.cestatuscuenta = '003'
AND tcu.fhasta > sysdate
AND tcp.cuenta = tcu.cuenta
AND ttg.ctipogarantia = tg.ctipogarantia
AND tog.cuenta_garantia = tg.cuenta_garantia
AND tcu.cuenta = tog.cuenta
```

Fig. 48: GARANTIA_CREDITO – Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- **Cargar GARANTIA_CREDITO:** almacena en la tabla de dimensión DIM_GARANTIA_CREDITO los datos obtenidos mediante el SQL en el paso anterior.

- **Carga tabla de hechos CREDITO:** Este paso incluye las tareas mostradas en la Fig. 49:

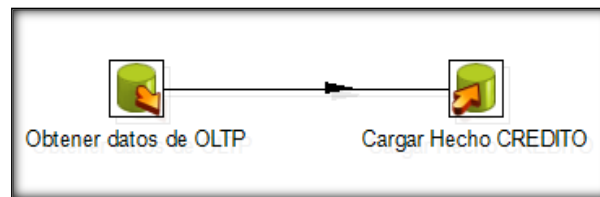


Fig. 49: Carga Hecho H_CREDITO.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Obtener datos de OLTP: obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP con la finalidad de cargar la tabla de hecho CREDITO.

Seguidamente, se puede ver en la Fig. 50 la sentencia SQL que cubre este ítem:

```

SELECT tnib.cpersona idSector, case
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) < 18 then 'me'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 30 then '18-30'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 40 then '31-40'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 60 then '41-60'
else '>61'
end as idEdad,
tcp.cpersona idEstadoCivil,
cast(to_char(tcc.fdesembolso,'YYYYMMDD') as number) as idFecha,
tcc.valorpagado as monto_total_mora,
tcc.montoprestamo as monto_mas_soli,
tcc.plazo as plazo_mas_soli
FROM cuente tcu, cuente tcp, cuente tcpid,
cuente tcc, cuente tcs,
cuente tpid, cuente tnib
WHERE
tcu.csistema = '06'
AND tcc.fdesembolso >= '01-ENE-10'
AND tcc.fdesembolso <= '01-DIC-13'
AND tcu.cestatuscuenta = '003'
AND tcp.crelacionproducto = 'DEU'
AND tcc.ccomponentecodigo = 8
AND tcc.ctipocomponente = 'COL'
AND tcc.fpago is not null
AND tcu.fhasta > sysdate
AND tcp.fhasta > sysdate
AND tcc.fhasta > sysdate
AND tcs.fhasta > sysdate
AND tnib.fhasta > sysdate
AND tcp.cuenta = tcu.cuenta
AND tcu.cuenta = tcc.cuenta
AND tcc.cuenta = tcs.cuenta
AND tcpid.cpersona = tpid.cpersona
AND tpid.cpersona = tnib.cpersona
AND tcu.cuenta = tcpid.cuenta
AND tcp.cpersona = tnib.cpersona
AND tcpid.cpersona = tpid.cpersona

```

Fig. 50: Hecho H_CREDITO - Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Cargar Hecho CREDITO: almacena en la tabla de hechos CREDITO los datos obtenidos mediante el código SQL presentado anteriormente.

- **Carga tabla de hechos SOCIO_TIPO_A:** Este paso incluye las siguientes tareas (Ver Fig. 51):

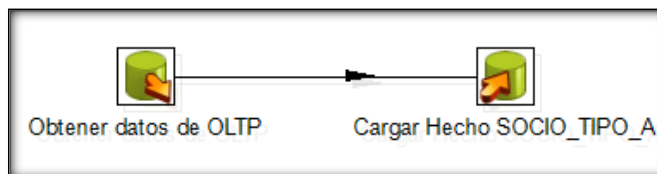


Fig. 51: Carga Hecho H_SOCIO_TIPO_A.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Obtener datos de OLTP: obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP para la carga de datos en la tabla de hecho H_SOCIO_TIPO_A.

A continuación, se tiene la Fig. 52 con el código SQL que cubre este ítem:

```

SELECT t nib.cpersona idSector, case
when ((to_date(sysdate)-to_date(t nib.fnacimiento))/365) < 18 then 'me'
when ((to_date(sysdate)-to_date(t nib.fnacimiento))/365) <= 30 then '18-30'
when ((to_date(sysdate)-to_date(t nib.fnacimiento))/365) <= 40 then '31-40'
when ((to_date(sysdate)-to_date(t nib.fnacimiento))/365) <= 60 then '41-60'
else '>61'
end as idEdad,
tcp.cpersona idEstadoCivil,
cast(to_char(tcc.fdesembolso,'YYYYMMDD') as number) as idFecha,
tpc.calificacionbanco as total_soc_tipo_A
FROM ttcu ttcu, ttpc ttpc, tccs tccs,
tcc tcc, tpc tpc, tpid tpid,
t nib
WHERE
tcc.csubsisistema = '06'
AND tcc.fdesembolso >= '01-ENE-10'
AND tcc.fdesembolso <= '01-DIC-13'
AND ttcu.cestatuscuenta = '003'
AND ttpc.crelacionproducto = 'DEU'
AND tccs.ccomponentecodigo = 8
AND tccs.ctipocomponente = 'COL'
AND tccs.fpago is not null
AND ttcu.fhasta > sysdate
AND ttpc.fhasta > sysdate
AND tcc.fhasta > sysdate
AND tccs.fhasta > sysdate
AND tpc.fhasta > sysdate
AND t nib.fhasta > sysdate
AND ttpc.cuenta = ttcu.cuenta
AND ttcu.cuenta = tcc.cuenta
AND tcc.cuenta = tccs.cuenta
AND ttpc.cpersona = ttpc.cpersona
AND tpid.cpersona = tpid.cpersona
AND tpid.cpersona = t nib.cpersona
AND ttcu.cuenta = tpid.cuenta
AND ttpc.cpersona = t nib.cpersona
AND tpid.cpersona = tpid.cpersona
AND ttpc.calificacionbanco = 'A'

```

Fig. 52: Hecho H_SOCIO_TIPO_A - Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Cargar Hecho SOCIO TIPO_A: almacena en la tabla de hechos H_SOCIO_TIPO_A los datos obtenidos mediante el código SQL presentado anteriormente.
- **Carga tabla de hechos SOCIO_TIPO_B:** Este paso incluye las tareas que se pueden ver en la Fig. 53:

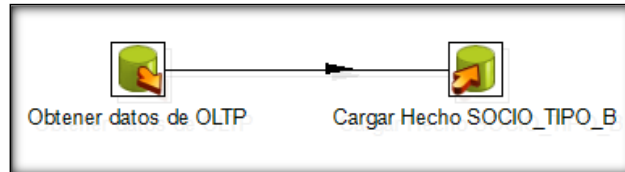


Fig. 53: Carga Hecho H_SOCIO_TIPO_B.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Obtener datos de OLTP: obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP para la carga de datos a la tabla de hecho H_SOCIO_TIPO_B.

A continuación, se tiene la Fig. 54 con el código SQL que cubre este ítem:

```

SELECT tnib.cpersona idSector, case
when ((tcu_date(sysdate)-tcu_date(tnib.fnacimiento))/365) < 18 then 'ma'
when ((tcu_date(sysdate)-tcu_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 30 then '18-30'
when ((tcu_date(sysdate)-tcu_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 40 then '31-40'
when ((tcu_date(sysdate)-tcu_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 60 then '41-60'
else '>61'
end as idEdad,
tcp.cpersona idEstadoCivil,
cast(tc.char(tc.fdesembolso,'YYYYMMDD') as number) as idFecha,
tpc.calificacionbanco as total_soc_tipo_A
FROM tcu, tcp, tpc, tnib
WHERE
tcu.csistema = '06'
AND tc.fdesembolso >= '01-ENE-10'
AND tc.fdesembolso <= '01-DIC-13'
AND tcu.cstatuscuenta = '003'
AND tcp.crelacionproducto = 'DEU'
AND tc.ccomponentecodigo = 8
AND tc.ctipocomponente = 'COL'
AND tc.fpago is not null
AND tcu.fhasta > sysdate
AND tcp.fhasta > sysdate
AND tc.fhasta > sysdate
AND tc.fhasta > sysdate
AND tpc.fhasta > sysdate
AND tnib.fhasta > sysdate
AND tcp.cuenta = tcu.cuenta
AND tcu.cuenta = tc.cuenta
AND tc.cuenta = tc.cuenta
AND tpc.cpersona = tcp.cpersona
AND tcpid.cpersona = tcpid.cpersona
AND tcpid.cpersona = tnib.cpersona
AND tcu.cuenta = tcpid.cuenta
AND tcp.cpersona = tnib.cpersona
AND tcpid.cpersona = tcpid.cpersona
AND tpc.calificacionbanco = 'B'

```

Fig. 54: Hecho H_SOCIO_TIPO_B - Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Cargar Hecho SOCIO_TIPO_B: almacena en la tabla de hechos H_SOCIO_TIPO_B los datos obtenidos mediante el código SQL presentado anteriormente.
- Carga tabla de hechos SOCIO_TIPO_C: Este paso incluye las tareas que se muestran en la Fig. 55:

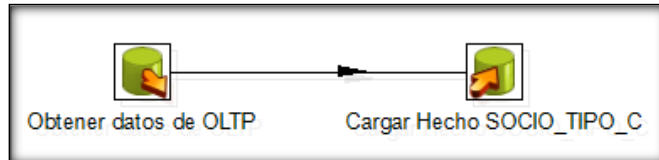


Fig. 55: Carga Hecho H_SOCIO_TIPO_C.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Obtener datos de OLTP: obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP para la carga de datos a la tabla de hecho H_SOCIO_TIPO_C.

Seguidamente, se tiene la Fig. 56 con el código SQL que cubre este ítem:

```

SELECT tnib.cpersona idSector, case
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) < 18 then 'me'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 30 then '18-30'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 40 then '31-40'
when ((to_date(sysdate)-to_date(tnib.fnacimiento))/365) <= 60 then '41-60'
else '>61'
end as idEdad,
tcp.cpersona idEstadoCivil,
cast(to_char(tcc.fdesembolso,'YYYYMMDD') as number) as idFecha,
tpc.calificacionbanco as total_soc_tipo_a
FROM tcutcu, tcptcp, tpidtpid,
tcctcc, tccstccs,
tcptcp, tpidtpid,
tnibtnib
WHERE
tcu.csubsistema = '06'
AND tcc.fdesembolso >= '01-ENE-10'
AND tcc.fdesembolso <= '01-DIC-13'
AND tcu.cestatuscuenta = '003'
AND tcp.crelacionproducto = 'DEU'
AND tccs.ccomponentecodigo = 8
AND tccs.ctipocomponente = 'COL'
AND tccs.fpago is not null
AND tcu.fhasta > sysdate
AND tcp.fhasta > sysdate
AND tcc.fhasta > sysdate
AND tccs.fhasta > sysdate
AND tcp.fhasta > sysdate
AND tnib.fhasta > sysdate
AND tcp.cuenta = tcu.cuenta
AND tcu.cuenta = tcc.cuenta
AND tcc.cuenta = tccs.cuenta
AND tcp.cpersona = tcp.cpersona
AND tpid.cpersona = tpid.cpersona
AND tpid.cpersona = tnib.cpersona
AND tcu.cuenta = tpid.cuenta
AND tcp.cpersona = tnib.cpersona
AND tpid.cpersona = tpid.cpersona
AND tpc.calificacionbanco = 'C'

```

Fig. 56: Hecho H_SOCIO_TIPO_C – Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Cargar Hecho SOCIO_TIPO_C: almacena en la tabla de hechos H_SOCIO_TIPO_C los datos obtenidos mediante el código SQL presentado anteriormente.

- **Carga tabla de hechos CARTERA_CREDITO:** Este paso incluye las tareas que se muestran en la Fig. 57:

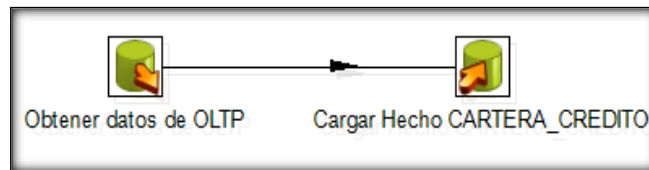


Fig. 57: Cargar Hecho CARTERA_CREDITO.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Obtener datos de OLTP: obtiene a través de una consulta SQL los datos necesarios del OLTP con la finalidad de cargar la tabla de hechos CARTERA_CREDITO.

Seguidamente, se puede ver en la Fig. 58 la sentencia SQL que cubre este propósito:

```

SELECT tcr.cpersona as idLinea,
tcr.cpersona as idGarantia,
cast(to_char(tcr.fdesembolso,'YYYYMMDD') as number) as idFecha,
tcr.capitalvigente as total_cart_vigente,
tcr.capitalvencido as total_cart_vencida,
tcr.capitalnogenerainteres as total_cart_devengada
FROM Tarjetasaportocredito tcr
WHERE tcr.cestatuscuenta = '003'
AND tcr.relacionproducto = 'DEUDOR'
AND tcr.fdesembolso >= '01-ENE-2010'
AND tcr.fdesembolso <= '31-DIC-2013'
  
```

Fig. 58: Hecho CARTERA_CREDITO - Obtener datos OLTP.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Cargar Hecho CARTERA_CREDITO: almacena en la tabla de hechos CARTERA_CREDITO los datos obtenidos mediante el código SQL presentado anteriormente.

Para la carga de la dimensión FECHA se creó un procedimiento almacenado en la base de datos PostgreSQL en el cual está el DW, a continuación en la Fig. 59 se tiene el código establecido para cubrir esta tarea:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION CargarFecha()
RETURNS void AS $$
DECLARE
FechaDesde date;
FechaHasta date;
BEGIN
--Rango de fechas a generar: del 01/01/2010 al 31/12/2013
FechaDesde := TO_DATE('20100101', 'YYYYMMDD');
FechaHasta := TO_DATE('20131231', 'YYYYMMDD');
WHILE FechaDesde <= FechaHasta LOOP
INSERT INTO FECHA
(
idFecha,
Año,
Trimestre,
Mes
)
VALUES
(
cast(to_char(FechaDesde, 'YYYYMMDD') as integer),
cast(to_char(FechaDesde, 'YYYY') as integer),
'Tri'||to_char(FechaDesde, 'Q')||'/'||to_char(FechaDesde, 'YY'),
to_char(FechaDesde, 'MONTH')
);
--Incremento del bucle
FechaDesde := FechaDesde + 1;
END LOOP;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Fig. 59: Procedimiento almacenado Carga dimensión FECHA.

Fuente: Elaborado por investigador.

b) Actualización

El DW se actualizará cada fin de mes, para ello todas las tablas serán recargadas, previo a este proceso, se realizará un respaldo de los datos anteriores; para el proceso de actualización se utilizará la estructura de carga inicial, en donde se editará el rango de fechas en los respectivos códigos SQL, esta edición permitirá obtener los datos de análisis requeridos por parte de los usuarios del área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”.

4.6. Creación de Cubos Multidimensionales.

Para cubrir este propósito se utilizará la herramienta Schema Workbench de Pentaho, la misma que dejó discontinuada al Cube Designer, debido a que esta es más flexible y completa.

A continuación los pasos para cumplir con este objetivo:

Lo primero que se realizó es establecer la respectiva conexión al DW, tal como se muestra la Fig. 60.

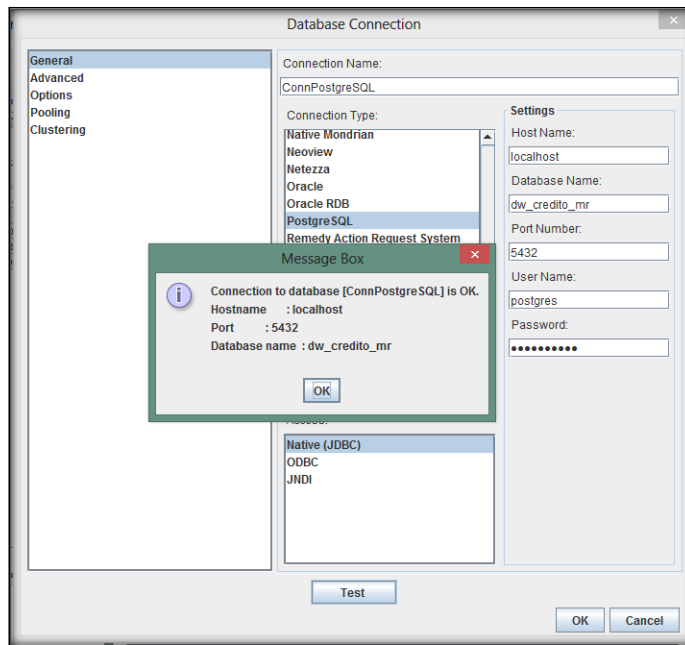


Fig. 60: Conexión DW desde Schema Workbench.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Seguidamente se crea el esquema respectivo que contiene los cubos multidimensionales, para esto en la pantalla principal de la herramienta se hace click en la barra de menú opción File – New – Schema.

Se muestra la pantalla con los diferentes atributos que tiene el esquema, el mismo queda configurado como muestra la Fig. 61:

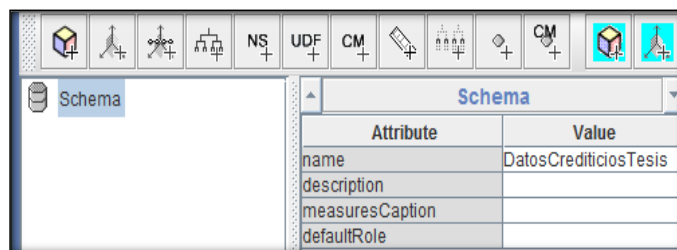


Fig. 61 Creación del esquema multidimensional.

Fuente: Elaborado por investigador.

Luego se hace click derecho en Schema y se selecciona la opción de Add Dimension, se añadirá la dimensión el cual tiene sus atributos que quedan configurados tal como se muestra en la Fig. 62:

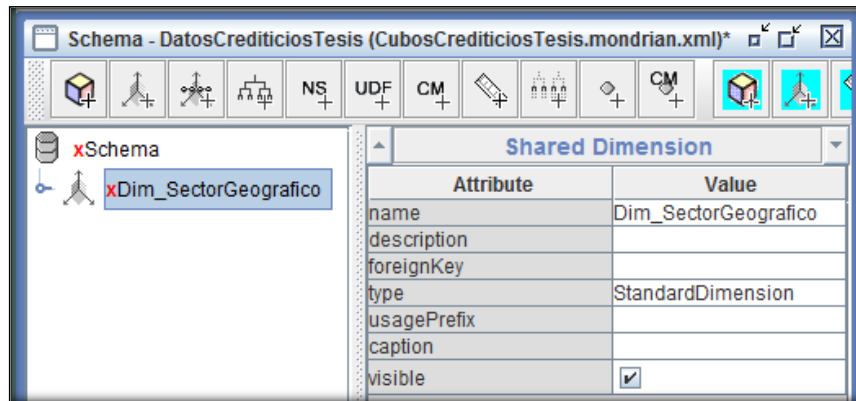


Fig. 62: Añadir dimensión.

Fuente: Elaborado por investigador.

La dimensión y el esquema quedan marcados con rojo mostrando que falta configurar algunos componentes complementarios al esquema, los mismos que se configuran a continuación:

Seguidamente se hace click derecho en la dimensión añadida, seleccionamos la opción de Add Hierarchy (Añadir jerarquía), luego hacer click derecho sobre la jerarquía y se escoge la opción de Add Table, el cual se debe configurar los atributos que tiene como el schema que se refiere al esquema del DW, el cual para postgres es public, el name que se refiere al nombre de la dimensión del DW que en este caso es dim_sector_geografico quedando configurado tal como se muestra en la Fig. 63:

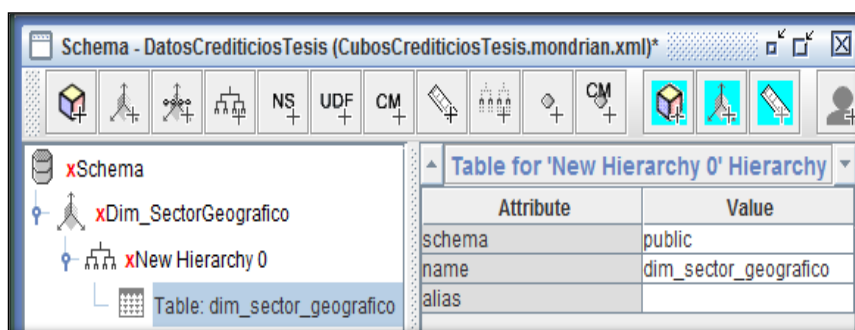


Fig. 63: Asignar tabla que se relaciona con la Dimensión.

Fuente: Elaborado por investigador.

Seguidamente se configura la jerarquía, esta tiene dos atributos importantes que son: name en la cual se debe asignar un nombre que represente a la dimensión, en este caso se colocó dim_sector_geografico, el primary key que se refiere a la clave primaria de la dim_sector_geografico, en la Fig. 64 se puede apreciar de forma detallada lo manifestado:

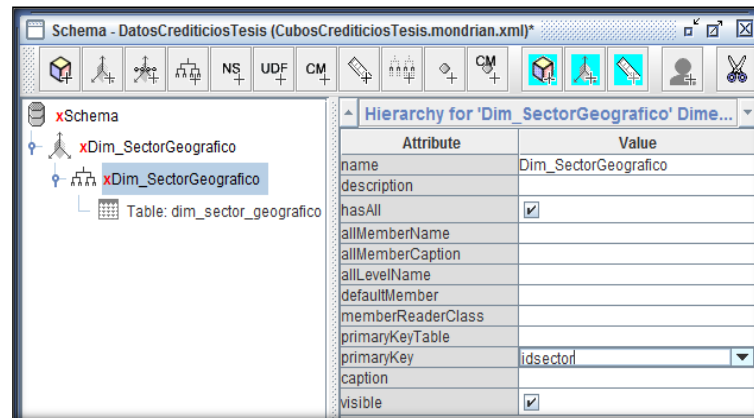


Fig. 64: Configuración de la jerarquía que pertenece a la dimensión.

Fuente: Elaborado por investigador.

Luego hacer click derecho encima de la jerarquía Dim_Sector_Geografico y seleccionar la opción de Add Level para configurar los respectivos campos por los cuales se quiere filtrar los indicadores, este componente tiene los siguientes atributos importantes: el name el cual se refiere al nombre con el cual se identificará el campo, column que es el campo de la tabla dim_sector_geografico, type que es el tipo de dato de la columna, level type este se refiere si es campo pertenece a una dimensión tiempo, en este caso se configura como regular, ya que no es parte de una dimensión tiempo, es configuración se muestra en la Fig. 65:

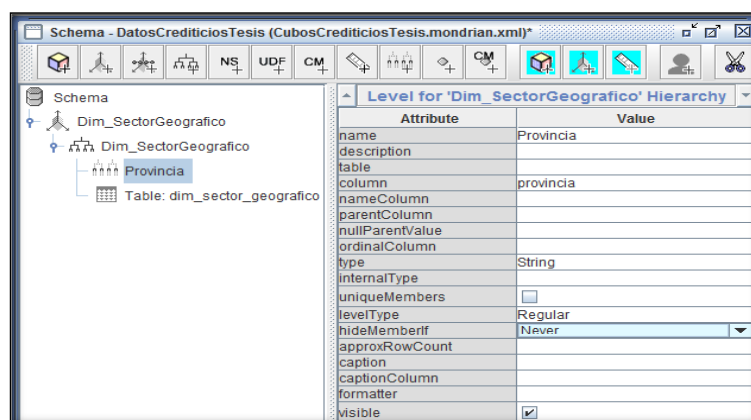


Fig. 65: Configuración de los campos a utilizar en la dimensión.

Fuente: Elaborado por investigador.

Con estos pasos se irá añadiendo las dimensiones necesarias para cubrir el desarrollo del archivo .XML.

Seguidamente se debe configurar los cubos multidimensionales, para ello se hace click derecho en Schema y se selecciona la opción de Add cube, se añadirá el cubo al cual en el atributo name ponemos un nombre que identifique al cubo, este queda configurado tal como muestra la Fig. 66:

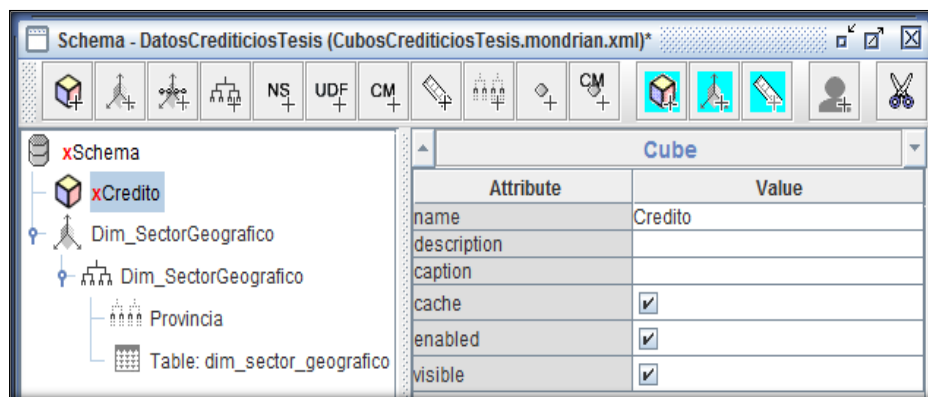


Fig. 66: Agregación de cubo multidimensional.

Fuente: Elaborado por investigador.

El esquema y el cubo quedará marcado con rojo, esto es porque falta definir algunos componentes, como la tabla de hechos con la que se relaciona el cubo, las dimensiones, los indicadores que usa el cubo y entre otros atributos que se configuran a continuación:

Hacer click derecho en el cubo creado y se selecciona Add Table, se configura sus respectivos atributos, tal como se muestra en la Fig. 67:

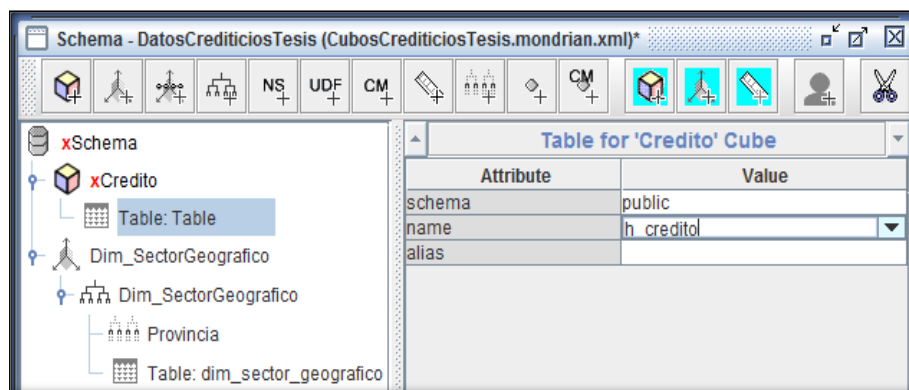


Fig. 67: Definición de la tabla de hechos que se relaciona con el cubo.

Fuente: Elaborado por investigador.

Seguidamente hacer click derecho en el cubo para añadir las dimensiones que usa el cubo seleccionando la opción Add Dimension Usage, luego se configura sus atributos como el name que se refiere a un nombre que identifique la dimensión en cuestión, el foreign key que es la clave foránea de la dimensión que esta en la tabla de hechos añadida en el paso anterior llamada h_credito y el source que se refiere a la dimensión a usar que en este caso el Dim_Sector_Geografico configurada anteriormente este ítem queda configurado tal como se muestra en la Fig. 68:

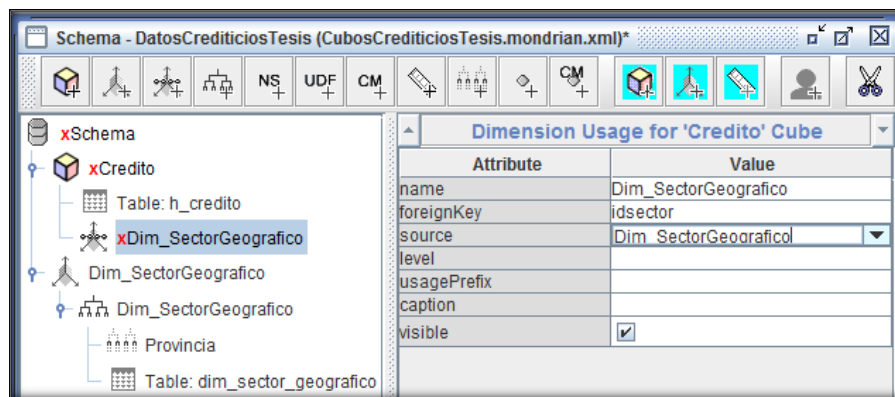


Fig. 68: Definición de la dimensión a usar en el cubo.

Fuente: Elaborado por investigador.

El último paso es configurar los measures, medidas o indicadores del cubo que están en la tabla de hechos respectivamente, para ello hacer click en el cubo Credito y se escoge la opción de Add Measure y se configuran sus atributos como el name en el cual va el nombre que mejor represente al indicador, aggregator que se refiere a las función de sumariación de grupos (SUM, COUNT, MIN, MAX, AVG, DISTINCTCOUNT) en este caso se selecciona SUM porque el indicador que se quiere analizar represente el monto total de mora; column aquí se selecciona el campo que representa al indicador en la tabla de hechos en este caso monto_total_mora y en data type el tipo de dato correspondiente al campo en este caso Numeric, en la Fig. 69 se puede apreciar de forma detallada lo manifestado:

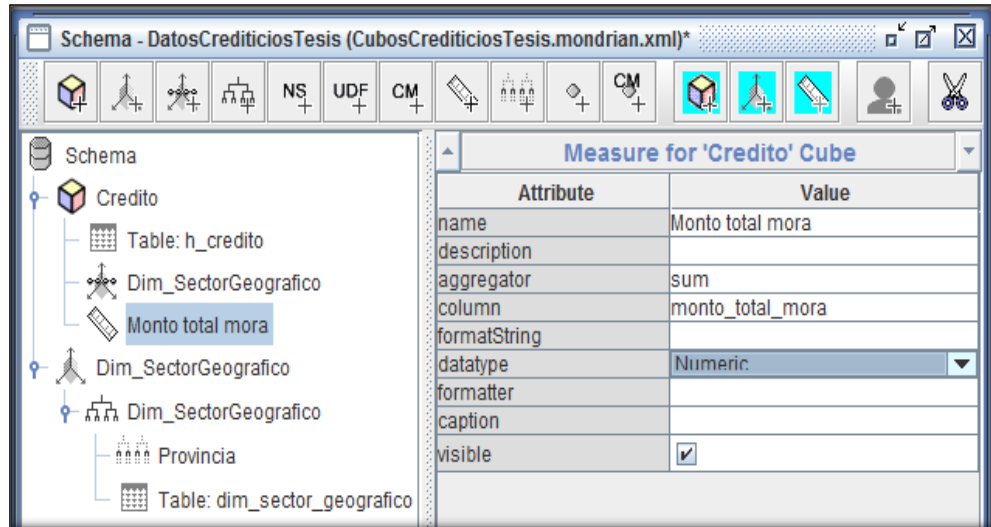


Fig. 69: Configuración del indicador de la tabla de hechos que se relaciona con el cubo.

Fuente: Elaborado por investigador.

Con estos pasos se procedió a obtener el esquema final que se muestra en la Fig. 70:

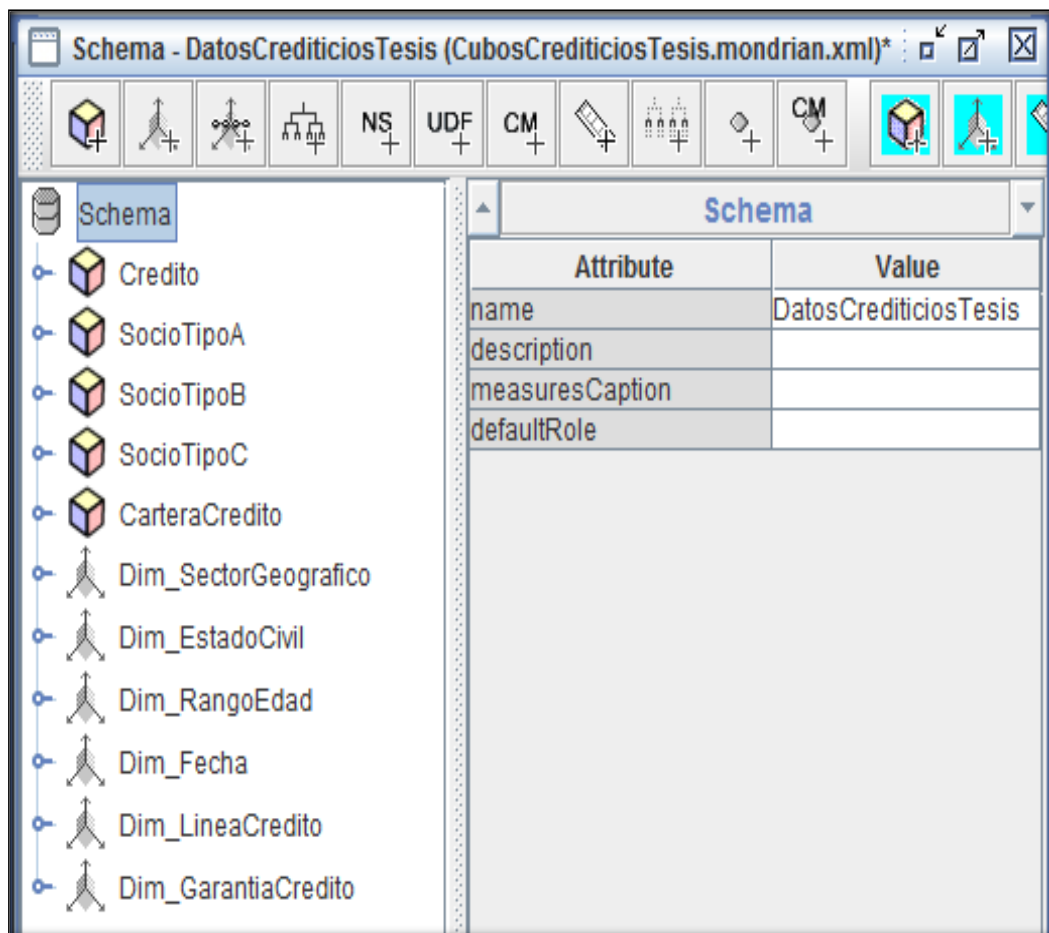


Fig. 70: Esquema final de los Cubo Multidimensional.

Fuente: Elaborado por investigador.

El último paso es publicar el schema de los cubos multidimensionales en el servidor PBA de la siguiente forma:

En la pantalla de SW hacer click en File – Publish lo cual abre la ventana llamada Publish Schema en esta hay que configurar los parámetros de publicación, estos parámetros son los siguientes:

Server URL: en esta opción se tiene que configurar la dirección electrónica donde está alojado nuestro servidor BI, en te caso digitamos <http://localhost:8080/pentaho/>.

User y Password, se configura el nombre de usuario y la contraseña del servidor BI que tiene permisos para publicar; finalmente en Pentaho or JNDI Data Source: se coloca el nombre que tiene la conexión con el DW en nuestro Pentaho BI-Server, tal como se muestra en la Fig. 71.

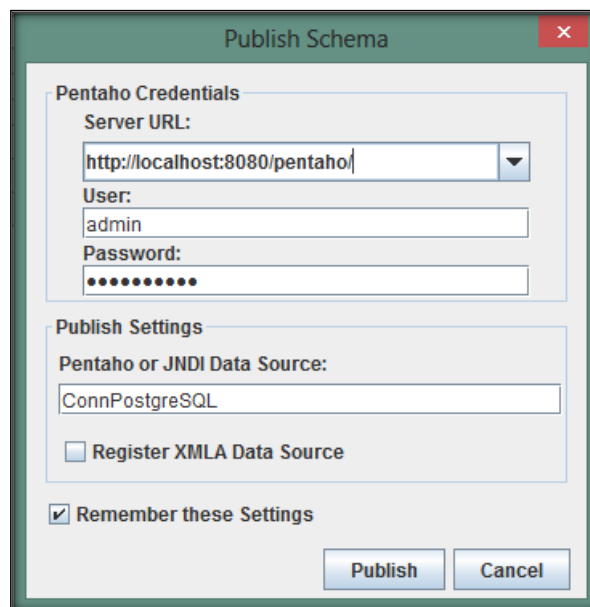


Fig. 71: Publicación del Esquema de Cubos Multidimensionales en Pentaho BI Server.

Fuente: Elaborado por investigador.

Una vez llenos estos datos, hacer click en el botón Publish el cual permitirá publicar el esquema multidimensional, para su posterior utilización en el Pentaho BI Server, si todos los datos son correctos aparecerá el siguiente mensaje Publish Successful o Publicación exitosa, como se muestra en la Fig. 72.

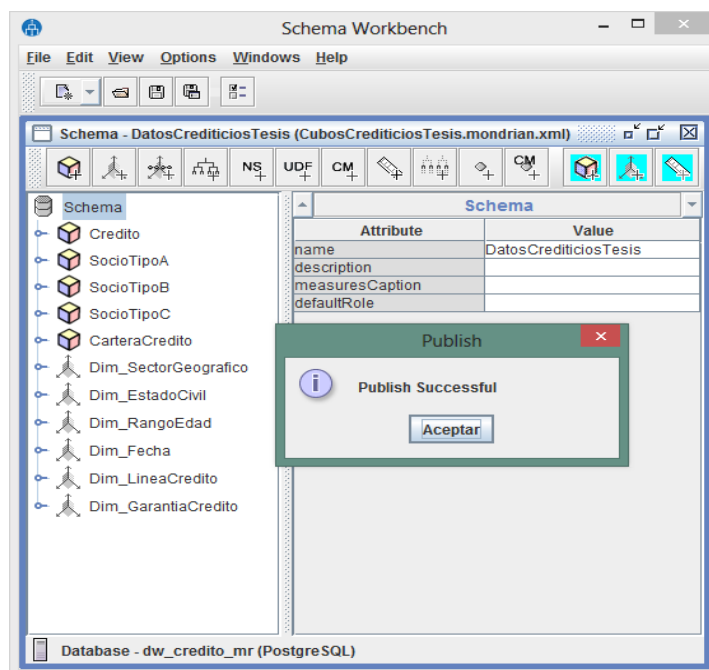


Fig. 72: Publicación exitosa del Esquema de Cubos Multidimensional.

Fuente: Elaborado por investigador.

4.7. Ejecución de las pruebas de funcionamiento del esquema multidimensional.

En este punto se procederá a realizar las pruebas de funcionamiento del esquema de cubos multidimensionales creado en el paso anterior, mediante la utilización de las herramientas Pentaho BI Server o PBA, la misma que posee la solución ROLAP basada en Mondrian, el cual permite analizar los datos del DW de una forma rápida sin necesidad de escribir código SQL, es decir este complemento interpreta el archivo XML Mondrian que contiene el esquema de los cubos multidimensionales.

La herramienta Pentaho BI Server, facilita el complemento llamado Jpivot, que permite realizar las consultas de los datos a través de los cubos multidimensionales, facilitando la visualización de los resultados en forma de reportes; teniendo en cuenta esto se realizó los siguientes pasos:

- Iniciar el servidor de Pentaho BI Server, para ello se ubica la carpeta biserver-ce y damos doble click en el icono con el nombre start-pentaho tal como muestra la Fig. 73:

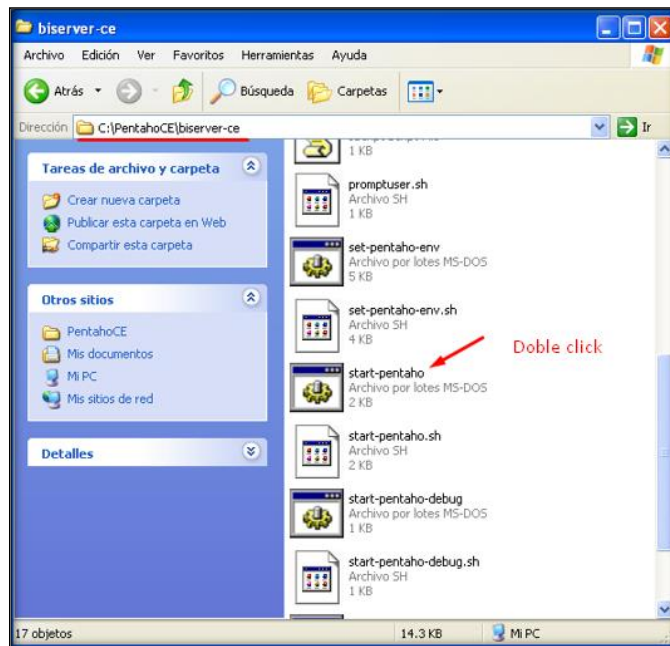


Fig. 73: Iniciación de la herramienta Pentaho BI Server.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Después se abre el navegador Chrome y en la barra de navegación se digita localhost:8080/pentaho, como se muestra en la Fig. 74:

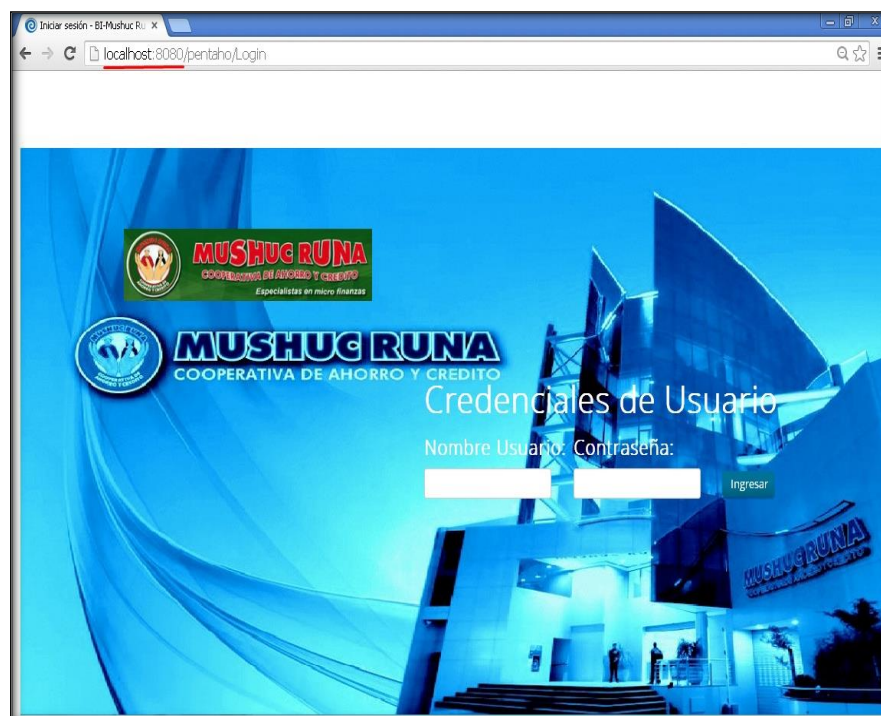


Fig. 74: Acceso a Pentaho BI Server mediante navegador.

Fuente: Elaborado por investigador.

- A continuación, digitar las credenciales de usuario y hacer click en el botón ingresar como se muestra la Fig. 75:



Fig. 75: Inicio sesión en BI Server.

Fuente: Elaborado por investigador.

- En la pantalla principal hacer click en Create New, luego se selecciona JPivotView, aparecerá la siguiente pantalla donde se escoge el esquema en este caso “DatosCrediticiosTesis” junto con el cubo multidimensional, en este caso se seleccionó el cubo llamado “Credito”, estos corresponden al esquema multidimensional publicado anteriormente, y finalmente hacer click en el botón OK, tal como muestra la Fig. 76:

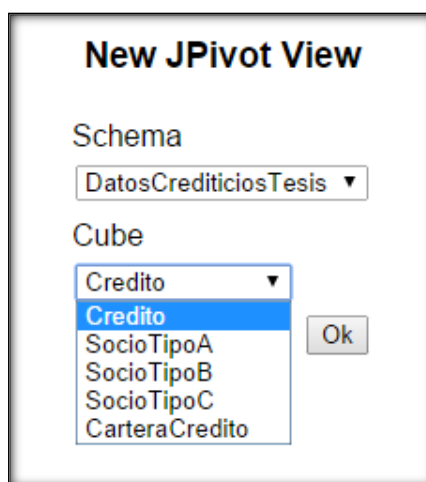
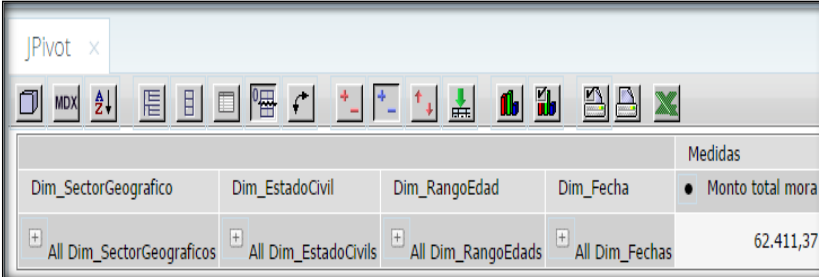


Fig. 76: Selección de esquema y cubo multidimensional a analizar.

Fuente: Elaborado por investigador.

- Luego de esto se mostrará la ventana principal de Jpivot con los datos multidimensionales, con esto se puede verificar la funcionalidad del esquema de

cubos multidimensionales publicado en pasos anteriores, ya que si existiere algún error no aparecería la ventana de la Fig. 77:



The screenshot shows the Jpivot application window. The title bar reads 'Jpivot x'. Below the title bar is a toolbar with various icons for file operations, navigation, and data manipulation. The main area displays a pivot table with the following structure:

				Medidas
Dim_SectorGeografico	Dim_EstadoCivil	Dim_RangoEdad	Dim_Fecha	● Monto total mora
+ All Dim_SectorGeograficos	+ All Dim_EstadoCivils	+ All Dim_RangoEdads	+ All Dim_Fechas	62.411,37

Fig. 77: Datos multidimensionales generados por Jpivot.

Fuente: Elaborado por investigador.

4.8. OBTENCIÓN DE RESULTADOS DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA BI.

Para cumplir con este punto se utilizará complementos de la Suite de Pentaho BA, como Jpivot View y Saiku Analytics, los cuales permiten analizar los datos multidimensionales en tiempo real, mostrando resultados mediante gráficos estadísticos; a continuación se presentas las diferentes figuras con sus respectivos gráficos, que permiten responder las preguntas claves de negocio obtenidas en el transcurso del desarrollo del presente proyecto investigativo.

a) **¿Cuánto es el monto de mora por sector geográfico?**, con la Fig. 78 se responde a esta pregunta.

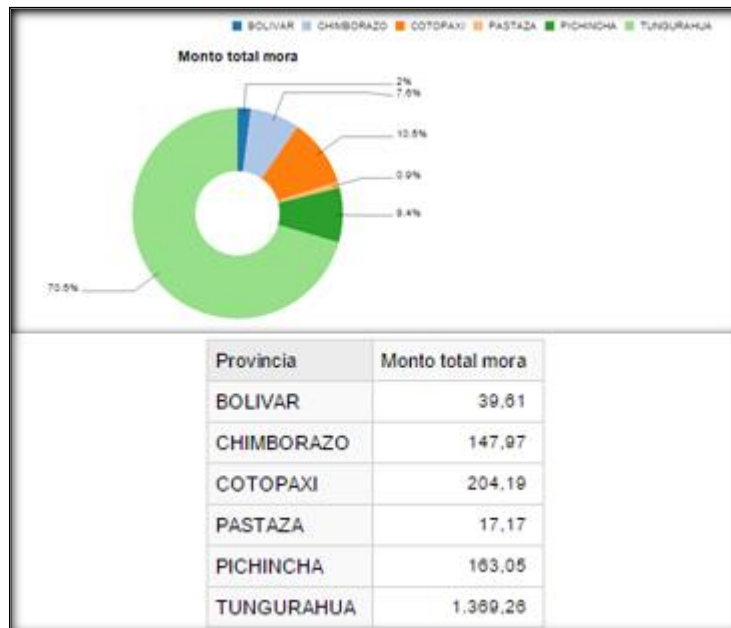


Fig. 78: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales – Monto de mora por Sector Geográfico.

Fuente: Elaborado por investigador.

b) **¿Cuánto es el monto de mora por rango de edad?**, esta pregunta clave de negocio se responde con la Fig. 79.

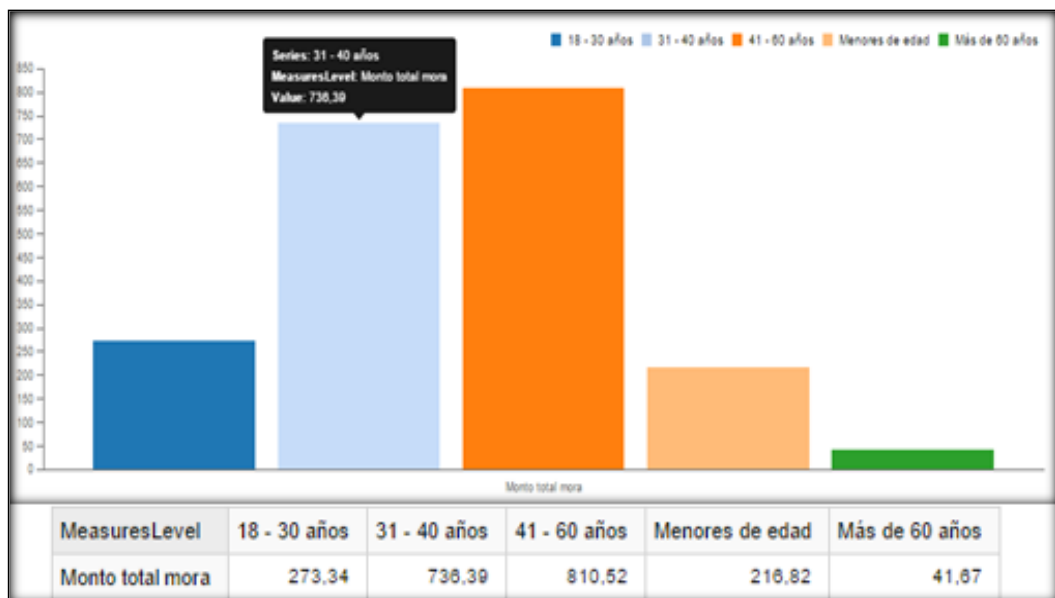


Fig. 79: Saiku Analytics - Análisis datos de dimensionales - Monto de mora por Rango de Edad.

Fuente: Elaborado por investigador.

c) **¿Cuánto es el monto de mora por estado civil?**, con la Fig. 80 se responde a esta pregunta.

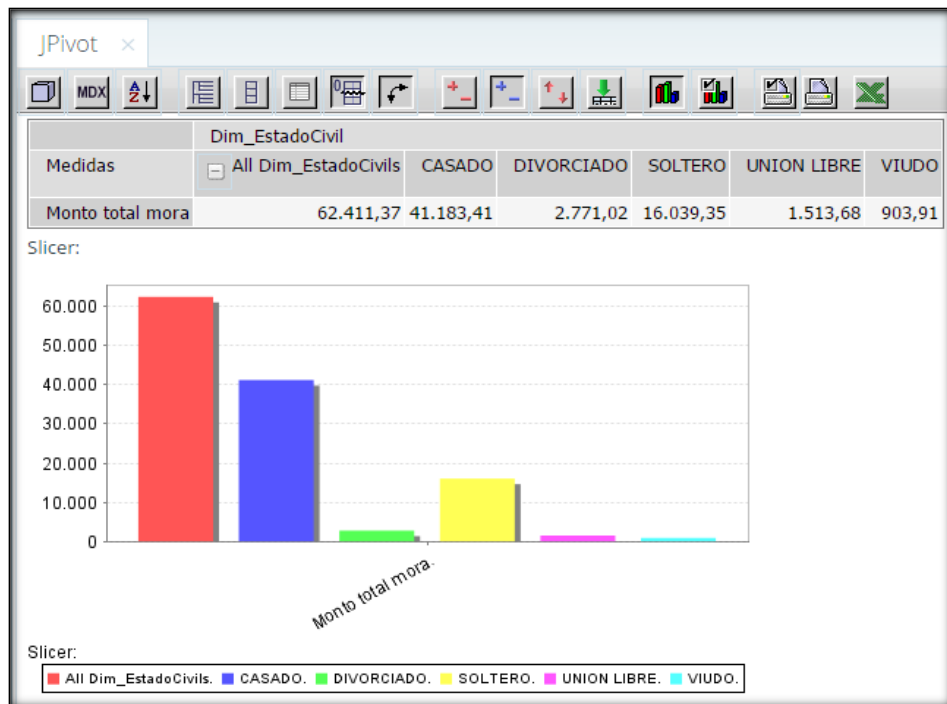


Fig. 80: Jpivot - Análisis de datos dimensionales - Monto de mora por Estado Civil.

Fuente: Elaborado por investigador.

d) **¿Cuántos son los socios tipo A, B y C en un determinado tiempo?**, con las figuras Fig. 81, Fig. 82 y Fig. 83 respectivamente, se puede dar respuesta a esta pregunta clave de negocio.

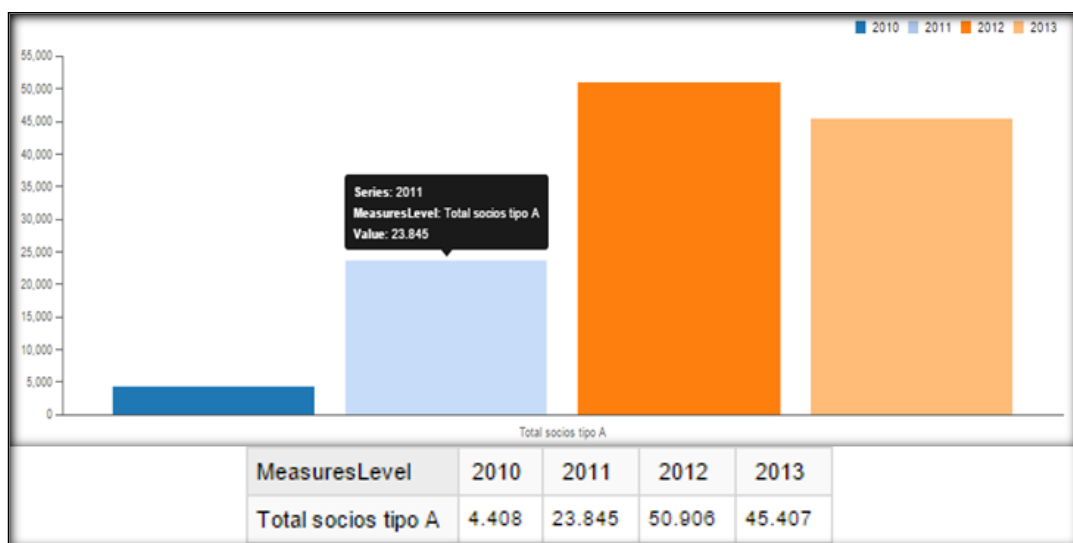


Fig. 81: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Total de socios tipo A entre el 2010 al 2013.

Fuente: Elaborado por investigador.

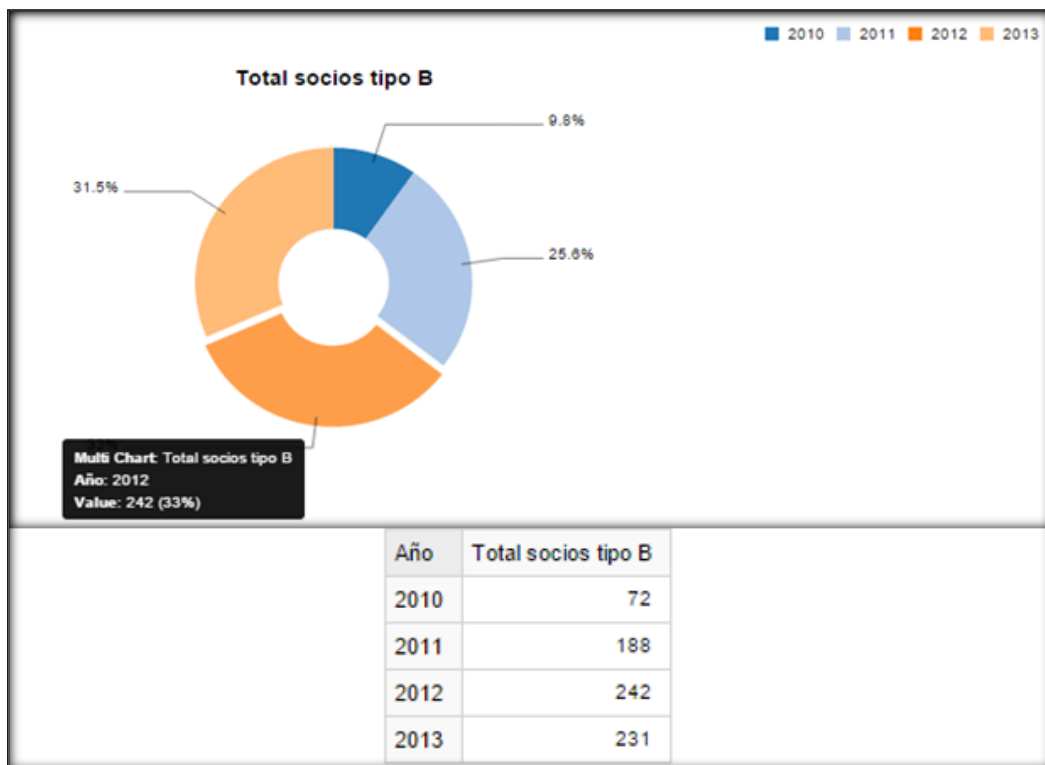


Fig. 82: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Total de socios tipo B entre el 2010 al 2013.

Fuente: Elaborado por investigador.

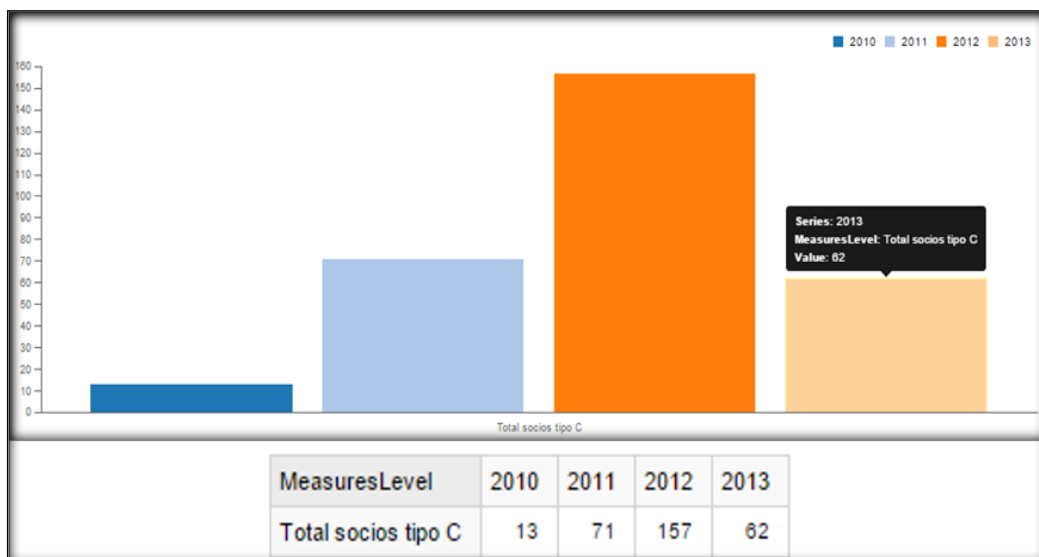


Fig. 83: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Total de socios tipo C entre el 2010 al 2013.

Fuente: Elaborado por investigador.

e) ¿En promedio, cuánto es el monto más solicitado por los socios en un determinado tiempo?, con la Fig. 84 se responde a esta pregunta.

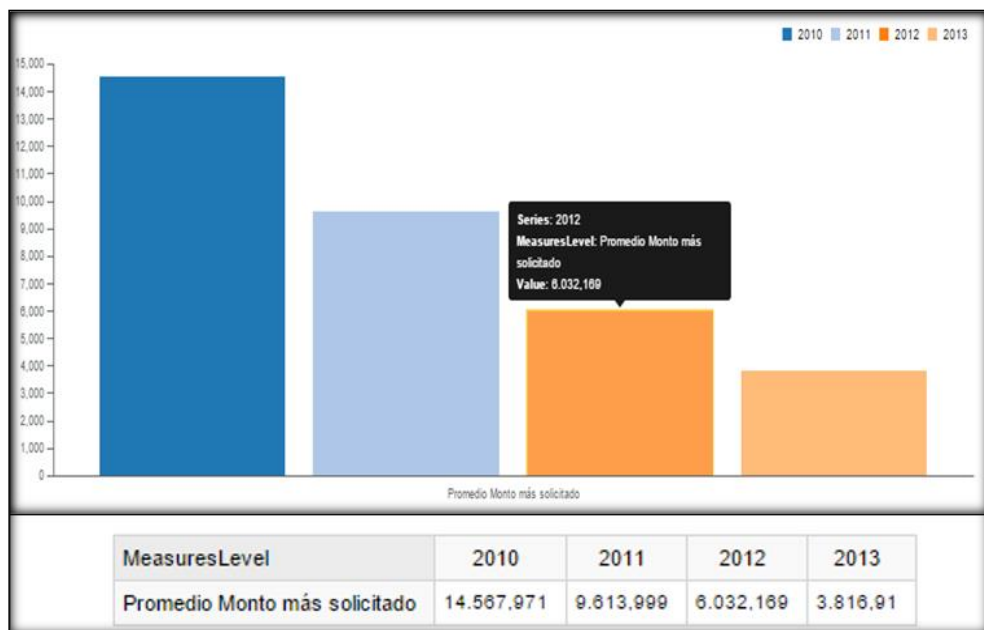


Fig. 84: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Promedio de monto más solicitado entre el 2010 al 2013.

Fuente: Elaborado por investigador.

f) ¿En promedio, cuál es el plazo de pago más solicitado por los socios a la hora de realizar préstamos?, con la Fig. 85 se responde esta pregunta clave de negocio.

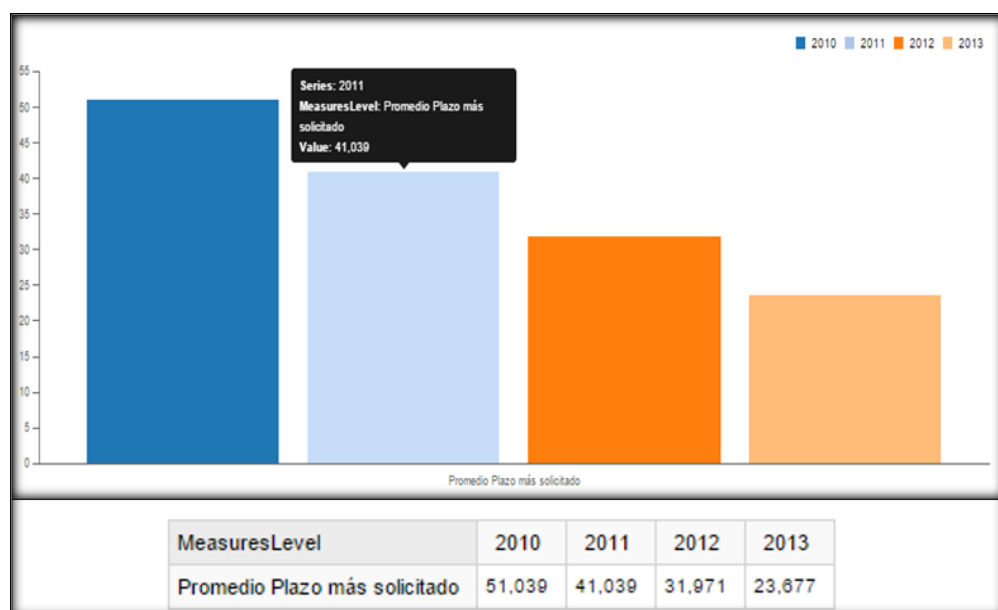


Fig. 85: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Promedio de plazo más solicitado entre el 2010 al 2013.

Fuente: Elaborado por investigador.

g) ¿En qué tipo de línea (comercial, consumo y microcrédito) y garantía (Quirografario, prendario, hipotecario, y título a valores) se concentra la cartera vigente, vencida y no devengada?, con las figuras Fig. 86 y Fig. 87 respectivamente, se puede dar respuesta a esta pregunta clave de negocio.

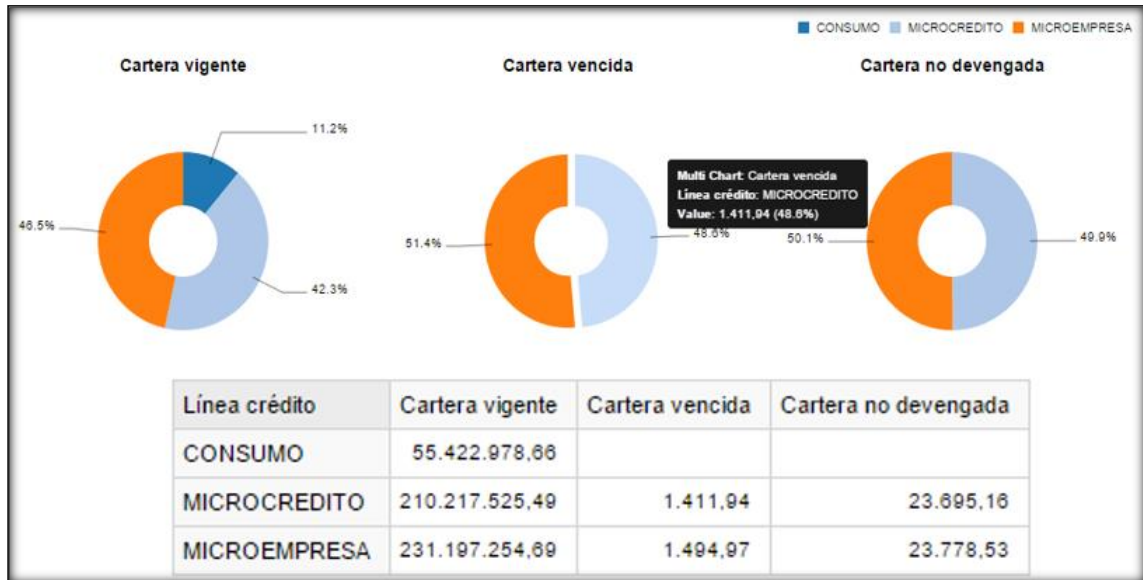


Fig. 86: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Cartera por línea de crédito.

Fuente: Elaborado por investigador.

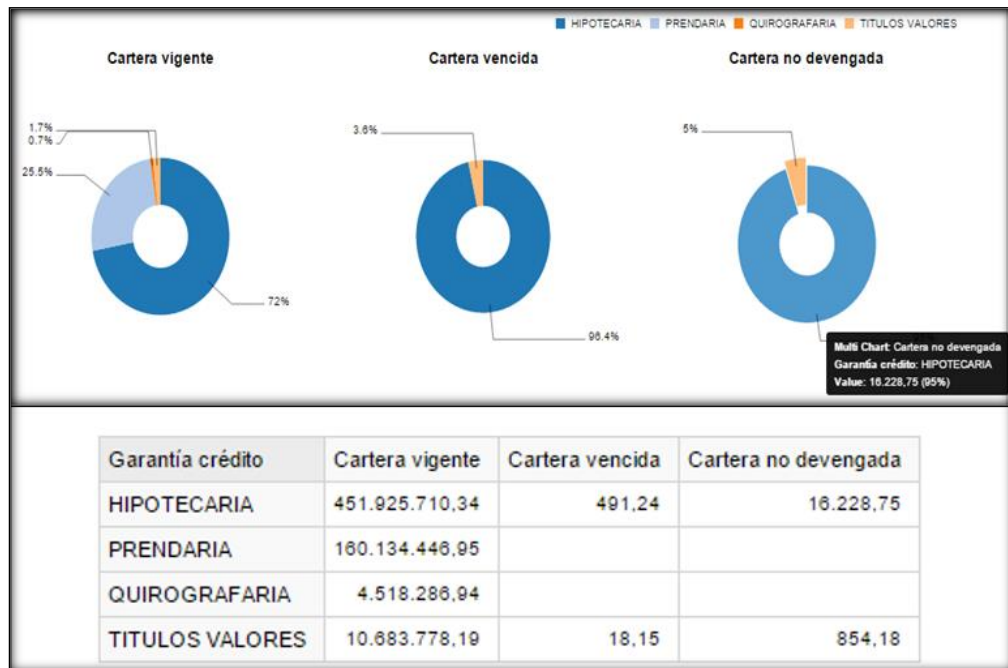


Fig. 87: Saiku Analytics - Análisis de datos dimensionales - Cartera por garantía de crédito.

Fuente: Elaborado por investigador.

Así mismo se utilizará la herramienta de Pentaho Report Designer (PRD), con el propósito de crear reportes personalizados, tal como se muestra a continuación:

- Lo primero que se necesita es ejecutar la herramienta PRD, aparece la pantalla de bienvenida en donde se hace click en Report Wizard o asistente para crear reporte, tal como se muestra en la Fig. 88:

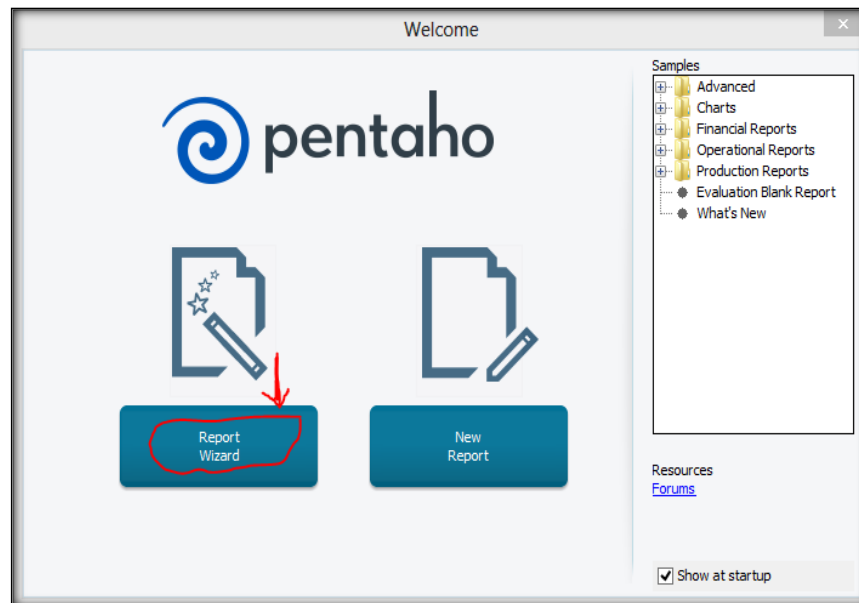


Fig. 88: Ventana de bienvenida de PRD.
Fuente: Elaborado por investigador.

- Seguidamente aparece la ventana donde se debe seleccionar la plantilla para el reporte, en este caso se seleccionó Cobalt, este paso se puede apreciar en la Fig. 89.

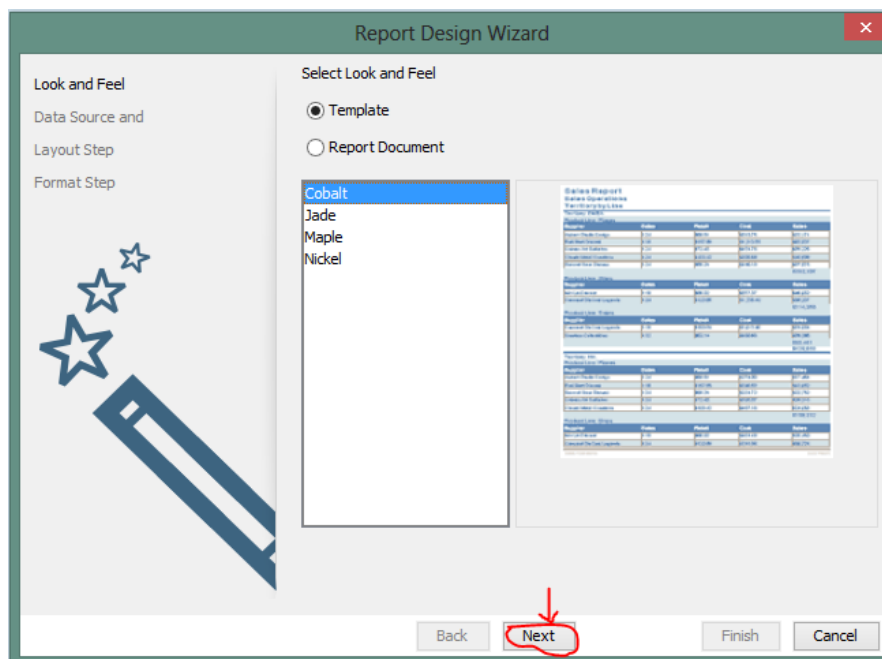



Fig. 89: Selección de la plantilla para el reporte.
Fuente: Elaborado por investigador.

- Luego aparece una ventana la cual permite seleccionar el método de acceso al DW, para esto hacer click en el botón  y seleccionar JDBC, como muestra la Fig. 90:

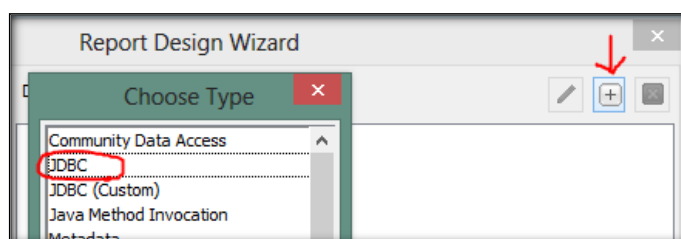



Fig. 90: Selección del método de acceso al DW.
Fuente: Elaborado por investigador.

- Seguidamente se puede visualizar otra ventana, la misma que permite definir la conexión al DW, para esto se debe hacer click en el botón  en el área de Data Source Connections ubicada en la parte superior izquierda, se mostrará la siguiente ventana, en donde se debe configurar los parámetros de conexión al DW, tal como se muestra en la Fig. 91:

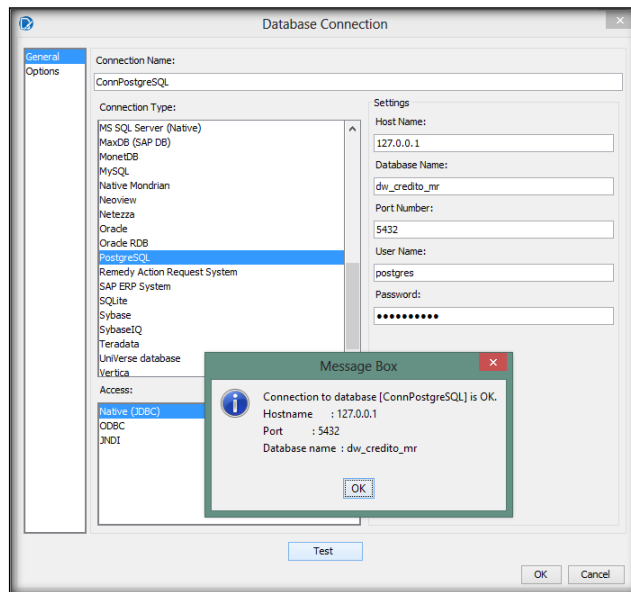


Fig. 91: Conexión al DW desde PRD.

Fuente: Elaborado por investigador.

- A continuación se procederá a crear el código SQL que se muestra en la Fig. 92, el cual permite obtener los datos a mostrar en el reporte:

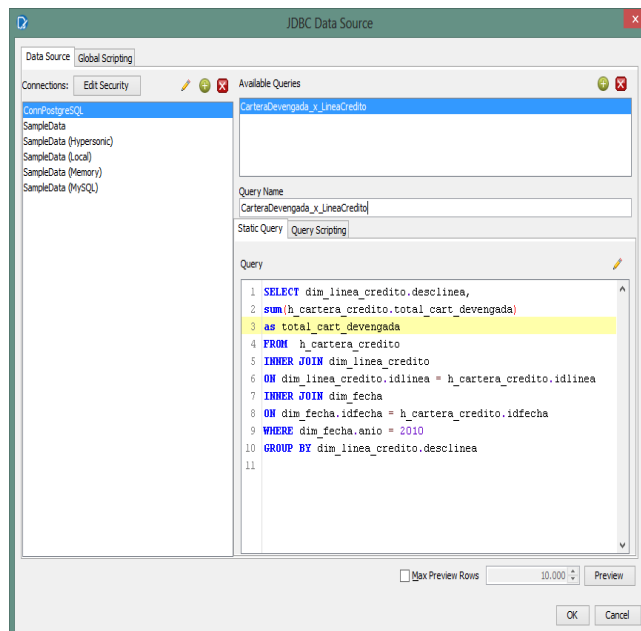


Fig. 92: Código SQL para obtener los datos para el reporte.

Fuente: Elaborado por investigador.

Como se puede apreciar en el código SQL se pretende realizar un reporte del total de cartera no devengada por las diferentes líneas de crédito, filtrando por año, para lo cual se hace la sentencia SQL mostrada en la Fig. 93.

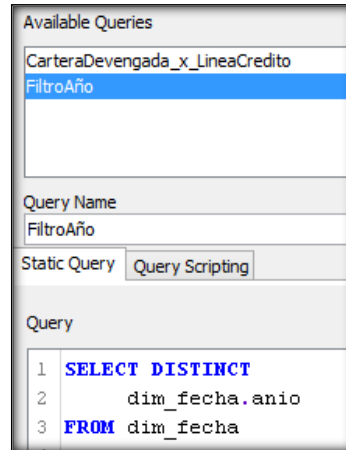


Fig. 93: Sentencia SQL para filtrar el reporte por año.
Fuente: Elaborado por investigador.

- Seguidamente el asistente muestra los códigos SQL creados, en donde se debe seleccionar la sentencia que contiene los datos que se quiere que aparezcan en el reporte, y hacer click en siguiente; este paso se puede apreciar de forma clara en la Fig. 94:

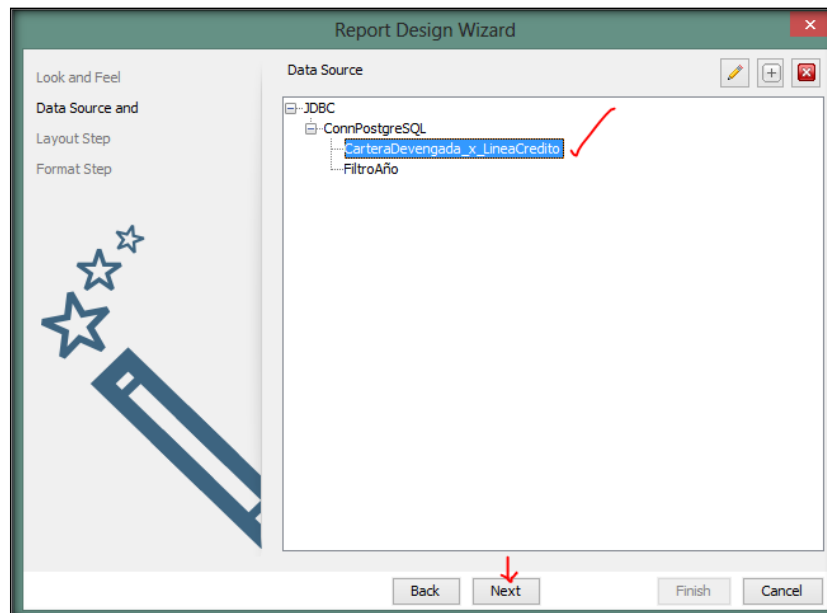


Fig. 94: Selección del SQL que contiene los datos a mostrar en el reporte.
Fuente: Elaborado por investigador.

- Posteriormente en la siguiente ventana se debe elegir los campos a mostrar en el reporte, como se muestra en la Fig. 95:

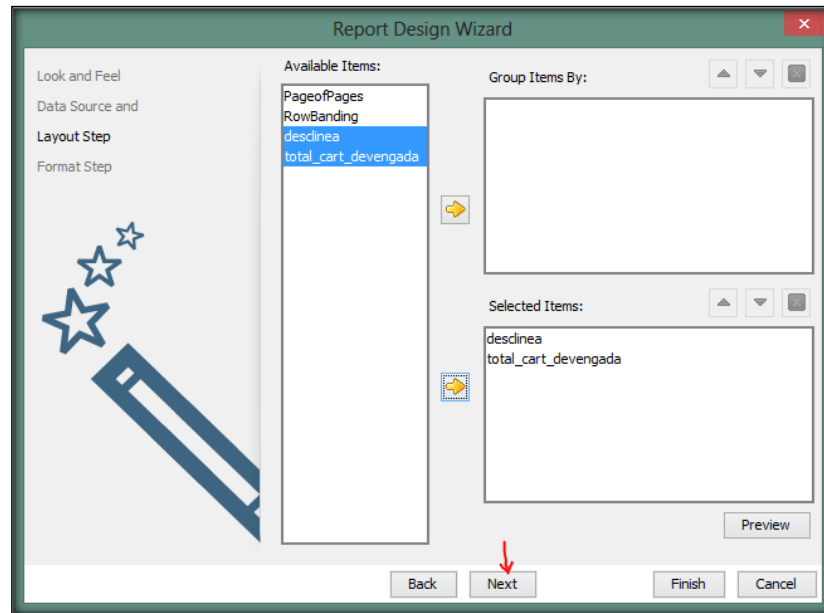


Fig. 95: Definición de campos a mostrar en el reporte.
Fuente: Elaborado por investigador.

- El último paso del asistente es el formateo de los campos a mostrar en el reporte, es decir la configuración de sus atributos como la ubicación del texto sea este justificado, centrado, a la izquierda o a la derecha, a continuación la Fig. 96 que cubre este ítem paso.

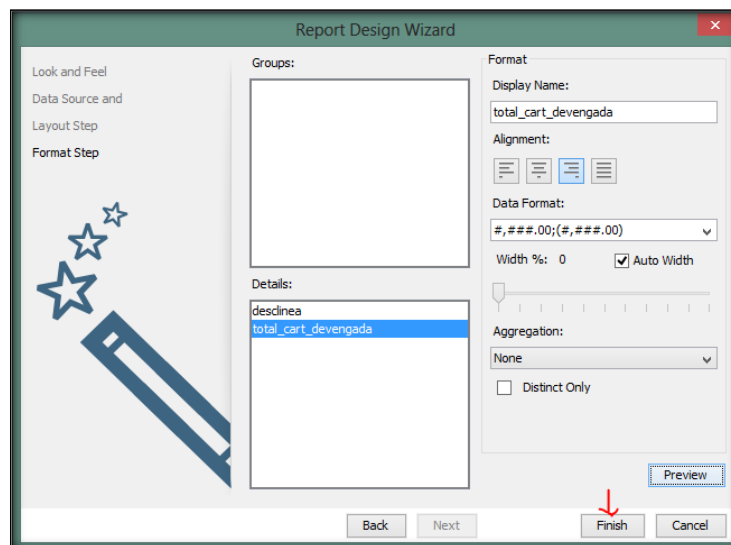


Fig. 96: Finalización del asistente con el formateo de los campos del reporte.
Fuente: Elaborado por investigador.

- Al finalizar el asistente se mostrará la ventana que se muestra en la Fig. 97, la cual permite diseñar y personalizar el reporte.

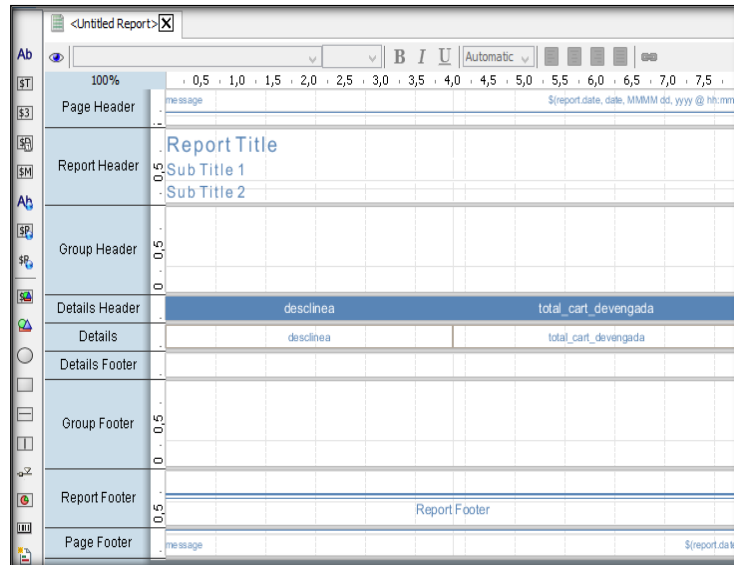


Fig. 97: Área de trabajo para el diseño del reporte personalizado.
Fuente: Elaborado por investigador.

- El diseño final del reporte queda personalizado y configurado, como se muestra en la siguiente Fig. 98:

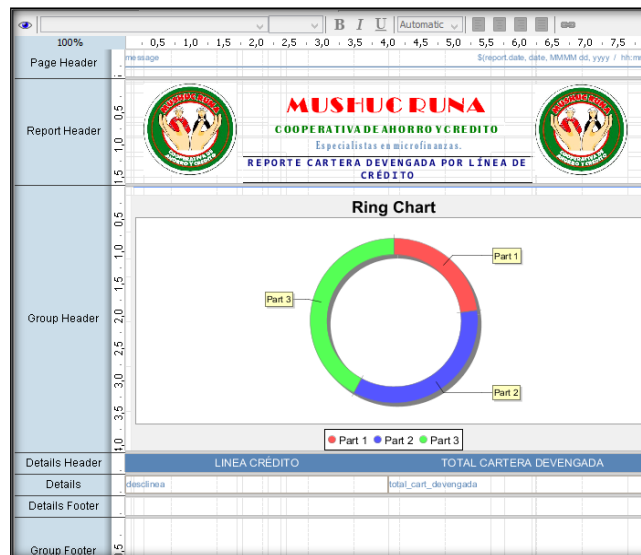


Fig. 98: Final del diseño personalizado del reporte.
Fuente: Elaborado por investigador.

- Lo último que queda es la publicación del reporte creado en el servidor de Pentaho BI Server, para llevar a cabo este propósito el servidor BI debe estar iniciado y en

PRD se debe presionar la siguiente combinación de teclas: Ctrl + Mayús + P, esto permitirá visualizar una ventana en donde se configuran los parámetros de publicación al Servidor Pentaho BI, esto queda configurado tal como se muestra en la Fig. 99:

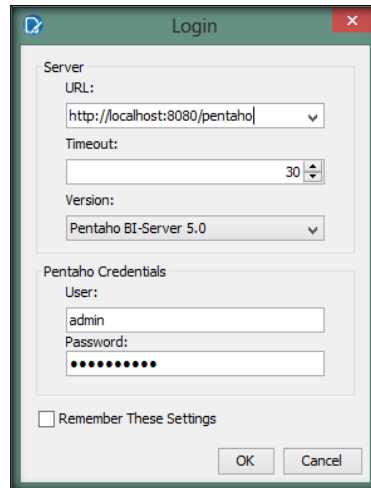


Fig. 99: Publicación del reporte en el Servidor Pentaho BI.
Fuente: Elaborado por investigador.

CAPÍTULO 5

En este capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones de este trabajo. Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas utilizadas durante el desarrollo de la tesis y los anexos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- La metodología de HEFESTO, facilita el diseño del Data Warehouse (DW) de forma deductiva partiendo de los requerimientos de los usuarios, enlazando los requerimientos a la estructura de la Base de Datos (BD) OLTP mediante el análisis del modelo relación y definiendo la estructura de la BD OLAP para su posterior transformación en cubos multidimensionales.
- Los procesos actuales que intervienen en la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Mushuc Runa”, están centralizados en un sistema llamado EQUIFAX, el cual facilita a la institución el historial de créditos realizados de la persona que solicita un préstamo; mientras que la solución informática BI del presente proyecto permite al usuario tener una visión general de lo que está sucediendo en el área de cartera crediticia, para su posterior análisis y toma de decisión correcta para bien de la institución financiera.
- Para llevar a cabo el desarrollo del trabajo investigativo se necesitaron diferentes herramientas informáticas, como las siguientes: Base de datos PostgreSQL, en la cual está el implantado DW; Spoon de Pentaho, que permite realizar el proceso ETL y la carga de datos al DW, así como el Schema Workbench, que facilita la creación del esquema de cubos multidimensionales; Pentaho BI Server, que junto

con diferentes herramientas de análisis multidimensional, permiten convertir los datos en información valiosa a través del esquema de cubos multidimensionales y Pentaho Report Designer, que permite generar reportes personalizados que requieran los usuarios del área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Mushuc Runa.

- Se diseña el DW con el modelo constelación, por su característica particular de permitir la creación de varias tablas de hechos, que comparten las dimensiones necesarias para el análisis de más claves de negocio, también por que las tablas de dimensiones deben estar desnormalizadas, evitando realizar consultas con uniones, procurando un mejor tiempo de respuesta.
- La obtención de reportes dinámicos, se logra a través de herramientas de análisis de datos multidimensionales como Jpivot, Saiku, así como el diseñador de reportes de la suite de Pentaho BI.
- Así el presente trabajo permite al usuario analizar información oportuna y verídica de los socios que realizan los diferentes movimientos económicos en el área de cartera crediticia; facilitando la toma de decisiones a la hora de otorgar préstamos, augurando una economía estable en la cooperativa.

5.2. Recomendaciones.

- Con el fin de librar de posibles inconvenientes a la hora de realizar el análisis multidimensional de los datos, se recomienda utilizar navegadores actualizados preferentemente Chrome y Firefox.
- Se recomienda al Director del Departamento de Sistemas, realice un plan de actualización de los datos en el DW, en los tiempos que crea prudentes, para obtener información actualizada.
- También se recomienda que se designe a un administrador para la presente herramienta informática BI, con el propósito de tener siempre activo o en producción en el momento requerido.

- La actualización de las herramientas de análisis de datos multidimensionales como Jpivot y Saiku, es de mucha importancia ya que las nuevas versiones siempre tendrá alguna mejora, o algún modulo del cual pueda beneficiarse la empresa.

Referencias:

- [1] Silberschatz, S. Sudarshan and H. Korth, “Capítulo 1 Introducción,” in Fundamentos de Bases de Datos, C. Fernández, Cuarta edición, Ed. España: Madrid, 2002, pp. 1.
- [2] V. Mannino, “Glosario,” in Administración de bases de datos Diseño y desarrollo de aplicaciones, E. Roig, Tercera edición, Ed. México: Santa Fe, 2007, pp. 679 - 695.
- [3] UAF, Cooperativas que eran reguladas por MIES tienen alto nivel de morosidad [online]. Ecuador: Unidad de análisis financiero – Consejo Nacional contra Lavado de Activos, 2012, Disponible en: <http://www.uaf.gob.ec/index.php/sala-de-prensa/resumen-de-noticias/902-cooperativas-que-eran-reguladas-por-mies-tienen-alto-nivel-de-morosidad>
- [4] J. Hernandez, Estudio del diseño de transformación de datos utilizando la herramienta spoon de pentaho open source Business Intelligence sobre plataforma Linux. [online]. Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2013, Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2571>
- [5] M. Chirán, Modelo para la implementación inteligencia de negocios que apoyen a la toma de decisiones en Instituciones Públicas de protección social. [online]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 2013, Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1250>
- [6] Castañeda, Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de inteligencia de negocios enfocado al área de reporte para una PYME de comida rápida utilizando software libre [online]. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2009, Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/2159>
- [7] M. Guachimboza, Las herramientas de Business Intelligence para la Gestión del Recurso Humano en el Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua [online]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2012, Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/2356>
- [8] W. Wayne and C. Howson, “Moving BI to the Enterprise” in Enterprise Business Intelligence: Strategies and Technologies for Deploying BI on an Enterprise Scale, TDWI Report Series, 2005, pp. 6.
- [9] J. Curto, Introducción al Business Intelligence, Primera edición en lengua castellana, Ed. UOC, 2010, pp. 18.

- [10] R. Bernabeu, HEFESTO DATA WAREHOUSING: Investigación y Sistematización de Conceptos, HEFESTO: Metodología para la Construcción de un Data Warehouse. [online]. Argentina: Córdoba 2010, Disponible en: <http://www.businessintelligence.info/docs/hefesto-v2.pdf>
- [11] Anónimo, Datawarehouse [online]. 2012, Disponible en: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx
- [12] R. Bernabeu, “DATA WAREHOUSING & DATA WAREHOUSE” in DATA WAREHOUSING: Investigación y Sistematización de Conceptos, Ed. Argentina: Córdoba, 2010, pp. 9.
- [13] P. Dip, OLAP y el diseño de cubos [online]. 2007, Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales8/ger/olap-online-analytic-processing.htm>
- [14] P. Dip, Datos [online]. 2009, Disponible en: <http://latecnologiavirtual.blogspot.com/2009/08/datos.html>
- [15] J. Gil Flores, Análisis de Datos Cualitativos. Aplicaciones a la Investigación Educativa, Barcelona, Edit. PPU, 1994, Cap. 1.
- [16] Chiavenato, Introducción a la Teoría General de la Administración, Séptima Edición, McGraw-Hill Interamericana, 2006, Pág. 110.
- [17] Definición de información [online]. Disponible en: <http://definicion.de/informacion/>
- [18] Anónimo, Conocimiento [online]. 2014, Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Conocimiento>
- [19] Anónimo, Definición de conocimiento [online]. 2009, Disponible en: <http://sobreconceptos.com/conocimiento>
- [20] Sinnexus, Business Intelligence Informática Estratégica – Datos, Información, Conocimiento [online]. 2012, Disponible en: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx
- [21] Sinnexus, Definición de sistema de soporte de decisión [online]. 2012, Disponible en: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/sistemas_soporte_decisiones.aspx
- [22] D. Gordon, M. Olson, Sistema de información gerencial, Segunda Edición - Primera en español, McGraw-Hill Latinoamericana, 1987, Pág. 380.

- [23] Anónimo, Definición de cartera crediticia [online]. Disponible en: <http://www.sugef.fi.cr/servicios/documentos/normativa/plan/GRU-130.html>
- [24] Google Docs para Empresas [online]. Disponible en: <http://www.definicion.org/diccionario/5>
- [25] Anónimo, Manual de cuentas para entidades financieras [online]. Disponible en: <http://servdmzw.asfi.gob.bo/circular/Manual/T03/130.pdf>
- [26] Manual de políticas de crédito, Mushuc Runa Cooperativa de Ahorro y Crédito, Ambato Tungurahua, 2011.
- [27] S. Ayala, Los créditos financieros [online]. 2005, Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales5/fin/loscrefinan.htm>
- [28] L. Gomez, Títulos valores [online]. 2012, Disponible en: <http://www.gerencie.com/titulos-valores.html>
- [29] M. Butler, 5+ Free Open Source BI Suites [online]. 2013, Disponible en: <http://butleranalytics.com>
- [30] PostgreSQL Una Alternativa de DBMS Open Source, Open World Consultores Informáticos Integrales. Soluciones Tecnológicas al Servicio de la Nación [online]. 2005, Disponible en: http://www.lgs.com.ve/pres/PresentacionES_PSQL.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista mediante un cuestionario al director de asesores y analistas de crédito.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
Carrera de Sistemas Informáticos y Computacionales



Tema: Desarrollo de una herramienta informática BI (Business Intelligence), para la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito "Mushuc Runa".

Objetivos:

- Observar los procesos actuales que intervienen en la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la COAC "Mushuc Runa".
- Revisar los datos que forman parte de la información para la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la COAC "Mushuc Runa".

Recomendaciones:

- Se solicita la colaboración al Encuestado.
- Que la información sea veraz y comprobable.
- La información será de uso reservado y de carácter educativo.
- Se conteste con esmero.
- Escoja una sola respuesta.

Entrevista mediante un Cuestionario al departamento de crédito de la COAC "Mushuc Runa".

Cuestionario N.- 001

Proceso actual en el área de cartera crediticia de la cooperativa de ahorro y crédito Mushuc Runa.

1. Primero se llena la solicitud firmada por el socio y los garantes, se pide llenando los siguientes requisitos (VER EL FORMULARIO DE DOCUMENTACIÓN REQUERIDA N 1)
2. Luego se presenta la carpeta con la solicitud a los analistas de negocios.
3. Analizan que todo esté completo.
4. Imprimen de la central de riesgos EQUIFAX o Buro de créditos para verificar el endeudamiento de la persona y verificar si hay morosidad en los pagos en las instituciones, verificamos si el socio ha estado realizando préstamos en otras instituciones financieras, y también analizamos el monto máximo y monto mínimo con sus respectivos plazos con la cuota mensual de pagos recomendados por la Central de Riesgos o el Buro de Crédito.
5. Análisis de la tabla de pagos realizados.
6. Se verifica los ingresos familiares utilizando rol de pago mecanizado por el IESS, ruc, declaración de impuestos a la renta, estados de cuentas de bancos, roles de pagos de compañías propiamente firmados y sellados etc. Se analizan los egresos de la diferencia entre egresos e ingresos tenemos la capacidad de ahorro mensual con los que se saca porcentajes para calcular la capacidad de pago dependiendo si es micro crédito, de vivienda o de consumo.
7. Se entrega la carpeta con todos los datos a los asesores de crédito quienes analizan la documentación, se contactan con los socios para realizar la inspección correspondiente en el domicilio del socio y en el lugar de trabajo, donde se verifica que la información de la solicitud sea verdadera; luego de lo cual los asesores emiten un informe donde establecen si es recomendable o no otorgar el crédito basado en la verificación de documentos como

DPI



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial

Carrera de Sistemas Informáticos y Computacionales



cedula de identidad, planillas de pagos de servicios para verificar el lugar de vivienda y trabajo, Rol de Pago Mecanizado del IESS, escrituras para verificar y analizar la Capacidad de Pago del Socio, estados de cuentas bancarias etc.

8. Estas carpetas luego son enviadas al Comité de Crédito los que se reúnen diariamente para aprobar o negar los créditos solicitados.
9. Los créditos aprobados son enviados al Área de Liquidación de Créditos (préstamos), donde se verifica que todos los datos del socio y los garantes estén ingresados en el sistemas por los analistas y los asesores y que este el informe debidamente aprobado por los miembros del comité de crédito; luego de esto proceden a la emisión de los pagarés que deben se firmados por los socios y los garantes de acuerdo a las firmas que aparecen en la cedula de identidad.
10. Una vez que todo ha sido verificado se procede a acreditar el total del dinero solicitado a la cuenta de ahorro del socio solicitante utilizando el software de créditos.
11. Las carpetas con los créditos negados son devueltos a los analistas para que los documentos sean devueltos a los socios dándole la respectiva explicación del porque ha sido negado el Crédito y luego se procede a enviar las carpetas al archivo: lo mismo realizan los liquidadores de crédito una vez otorgado los créditos de los socios.



Fecha: 23 / MAYO / 2014

Nombre entrevistado: ING. JAVIER GARCIA L.

Firma: 

DPI

Anexo 2: Entrevista realizada mediante un cuestionario al director del departamento de sistemas.

 **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO** 
Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
Carrera de Sistemas Informáticos y Computacionales

Tema: Desarrollo de una herramienta informática BI (Business Intelligence), para la toma de decisiones en el área de cartera crediticia de la Cooperativa de Ahorro y Crédito "Mushuc Runa".

Objetivos:

- Identificar la plataforma tecnología con la que cuenta actualmente la Cooperativa de Ahorro y Crédito "Mushuc Runa".
- Determinar las preguntas claves que se generan en el área de cartera crediticia las cuales la herramienta informática BI podrá responder.

Recomendaciones:

- Se solicita la colaboración al Encuestado.
- Que la información sea veraz y comprobable.
- La información será de uso reservado y de carácter educativo.
- Se conteste con esmero.
- escoja una sola respuesta.

Encuesta mediante un cuestionario al Departamento de Sistemas de la COAC "Mushuc Runa".

Cuestionario N.- 002

1. ¿Cuál que es motor de base de datos con la que actualmente trabaja la COAC "MUSHUC RUNA"?

Oracle 11g.

2. ¿Generalmente qué tipo de software maneja la COAC "MUSHUC RUNA" libre o pagada?

Las dos, pero en mayor rango la pagada.

3. ¿Posee la institución financiera "MUSHUC RUNA" alguna herramienta para el desarrollo de una solución informática BI (Business Intelligence)?

Actualmente no.

4. ¿Con que tipo de licenciamiento de software desearía que se ejecute el presente trabajo investigativo?

Software libre (X) Software propietario ()

⇒ ¿ Con cuál motor de base de datos open source desearía que se ejecute el proyecto investigativo?

DPI → PostgreSQL.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
Carrera de Sistemas Informáticos y Computacionales



5. ¿Cuáles son las preguntas claves o más frecuentes que se generan en base a los indicadores de cartera crediticia dentro de la Cooperativa de Ahorro y Crédito "Mushuc Runa"?

- ¿Cuánto es el monto de mora por sector geográfico?
- ¿Cuánto es el monto de mora por rango de edad?
- ¿En qué tipo de línea (comercial, consumo y microcrédito) y garantía (Quirografario, prendario, hipotecario, y título a valores) se concentra la cartera vigente, vencida y no devenga interés?
- ¿Cuál es el monto total de cartera vencida en un tiempo determinado?
- ¿Cuántos son los socios triple A, doble A y B en un determinado tiempo?
- ¿Cuántos socios realizan los pagos puntuales por actividad económica?
- ¿Cuántos socios realizan los pagos puntuales por situación económica?
- ¿Cuál es la frecuencia de pago de los socios por rango de vencimiento?
- ¿Cuánto es el monto total de ganancia por otorga préstamos en un tiempo determinado?
- ¿Cuánto fue el monto total de préstamos en un determinado tiempo?
- ¿Cuántos préstamos se emitieron en un determinado mes?
- ¿Cuánto es el monto más solicitado por los socios en un determinado tiempo?
- ¿Cuál es el plazo de pago más solicitado por los socios a la hora de realizar préstamos?
- ¿Cuánto es el monto o ingreso total por interés de mora recaudado en un determinado tiempo?
- ¿Cuál es la frecuencia de morosidad de un cliente con mayor número de carga familiar?
- ¿Cuál es el estado civil de los socios que demuestran puntualidad en los pagos de los préstamos realizados?

Fecha: 29 mayo / 2014

Nombre entrevistado: Jairo Sánchez



Firma: _____

Anexo 3: Identificación de indicadores y perspectivas de análisis.

IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES Y PERSPECTIVAS DE ANÁLISIS

xxxxxxxxx → Indicadores.

xxxxxxxxx → Perspectivas.

Pregunta clave 1:

¿Cuánto es el monto de mora por sector geográfico?

Pregunta clave 2:

¿Cuánto es el monto de mora por rango de edad?

Pregunta clave 3:

¿Cuánto es el monto de mora por estado civil?

Pregunta clave 4:

¿Cuántos son los socios tipo A, B y C en un determinado tiempo?

Pregunta clave 5:

¿Cuánto es el monto más solicitado por los socios en un determinado tiempo?

Pregunta clave 6:

¿Cuál es el plazo de pago más solicitado por los socios a la hora de realizar préstamos?

Pregunta clave 7:

¿En qué tipo de línea (comercial, consumo y microcrédito) y garantía (Quirografario, prendario, hipotecario, y título a valores) se concentra la cartera vigente, vencida y no devengada?