

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL BALANCED SCORECARD
EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO CAFETERA DE LA CIUDAD DE
ARMENIA**

JULIAN HENAO HENAO

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE TULUÁ
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
TULUÁ, 2015**

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL BALANCED SCORECARD
EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO CAFETERA DE LA CIUDAD DE
ARMENIA**

JULIAN HENAO HENAO

Cód. 200913228

**Trabajo de grado para optar al título de
INGENIERO DE SISTEMAS**

Director

EP. JULIÁN ANDRES RODAS LAVERDE

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE TULUÁ
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
TULUÁ, 2015**

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tuluá, Enero 2015

Dedicatoria

Este trabajo es un homenaje a mis padres, quienes con gran esfuerzo y dedicación me han apoyado en cada decisión que he tomado en mi camino, otorgándome una vida independiente y libre para enfrentar el mundo con mis propias “armas”.

Julian Henao Henao

Agradecimientos

A mis padres, por su sacrificio y apoyo incondicional, por permitirme ser libre y tener una vida propia sin que con ello dejaran de ser mi guía todos estos años.

A mi hermano, quien también ha sido parte de este proceso y ha sido de gran ayuda en su desarrollo y culminación.

A mis compañeros y amigos Armando Acosta Guerrero y Raúl Andrés Mejía Duque, quienes iniciaron conmigo este reto de ser profesionales y me brindaron su apoyo incondicional para lograr el objetivo final.

A mi gran amigo y compañero de trabajo Hayder Alexander Rodas, por su gran apoyo y por la confianza que ha depositado en mí y en mis conocimientos.

A mi amigo y compañero de trabajo Raúl Londoño Murillo, por todos los conocimientos compartidos y su colaboración a lo largo del desarrollo del proyecto.

A mi familia de la Universidad del Valle Sede Caicedonia, quienes me brindaron su apoyo, tanto académico, laboral y personal ayudando a forjar mi formación profesional de una manera más integral.

A la Universidad del Valle, sede Tuluá, por abrirme sus puertas y brindarme tantos conocimientos y experiencias que ayudaron a consolidar mi formación académica y profesional.

Al Ingeniero y Magíster Julián Andrés Rodas Laverde, quien asumió la dirección y guía de mi proyecto de grado, depositando su confianza total en mi trabajo.

Al Ingeniero Diego Fernando Zuluaga Trujillo, Product Owner del proyecto, quien facilitó las herramientas y tuvo total disposición para que la culminación del mismo fuera exitosa.

A todos ellos !Infinitas Gracias;

Índice general

Resumen	10
Abstract.....	11
1. Introducción.....	12
1.1. Planteamiento Y Formulación.....	13
1.2. Delimitación Del Problema	13
1.3. Formulación Del Problema	13
1.4. Resultados Esperados	13
1.5. Objetivos	14
1.5.1. Objetivo General	14
1.5.2. Objetivos Específicos.....	14
2. Marco de Referencia.....	15
2.1. Estado del Arte y Antecedentes.....	15
2.2. Marco Teórico	19
2.3. MARCO CONTEXTUAL	28
3. Desarrollo Del Proyecto	31
3.1. Arquitectura MVC	32
3.2. Análisis De Requerimientos	32
3.2.1. Beneficios	33
3.2.2. Lecturas Preparatorias	33
3.2.3. Entrevistas.....	34
3.2.4. Requerimientos.....	34
3.2.5. Requisitos Sobre Disponibilidad Y Desempeño Del Sistema	34
3.2.6. Requisitos Funcionales.....	35
3.2.7. Requisitos No Funcionales	37
3.3. Módulos BSC	37
3.4. Análisis y Diseño Preliminar	38
3.4.1. BURNDOWN CHAR.....	51
3.4.2. Historias De Usuario.....	51
3.4. Diseño	53
3.4.1. Modelo Entidad – Relación	53
3.4.2. Diagramas de Clases	56

3.5.	Implementación	58
3.5.1.	Codificación.....	59
3.5.2.	Instalación	59
3.5.3.	Descripción general del aplicativo Web.....	60
4.	Pruebas y Discusión de los Resultados.....	69
4.1.	Pruebas de Unidad	69
4.2.	Pruebas de Integración	71
4.3.	Pruebas de Validación.....	74
5.	Conclusiones y Proyecciones	77
5.1.	Conclusiones	77
5.2.	Trabajos Futuros	78
	Bibliografía	79

Índice de imágenes

Figura 1. Capítulo 2.: Mapa Estratégico de la organización.....	23
Figura 2. Capítulo 2.: Aspectos importantes en la medición	24
Figura 3. Capítulo 2.: Proceso interno en la organización.....	26
Figura 4. Capítulo 2.: Procesos críticos en la organización.	26
Figura 5. Capítulo 2.: Factores vitales en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento.	27
Figura 6. Capítulo 2.: Organigrama COFINCAFE.....	29
Figura 7. Capítulo 2.: Mapa Estratégico - COFINCAFE.....	30
Figura 8. Capítulo 2.: Cuadro de Indicadores - COFINCAFE	30
Figura 9. Capítulo 2.: Modelo Vista Controlador.....	32
Figura 10. Capítulo 3.: Burndown Chart del proyecto BSC	51
Figura 11. Capítulo 3.: Modelo Entidad Relación del proyecto BSC	54
Figura 12. Capítulo 3.: Modelo Entidad Relación del proyecto BSC	55
Figura 13. Capítulo 3.: Diagrama de la clase Sesión del proyecto BSC	56
Figura 14. Capítulo 3.: Diagrama de la clase GuestPreferences del proyecto BSC	57
Figura 15. Capítulo 3.: Diagrama de la clase UsuariosController del proyecto BSC	57
Figura 16. Capítulo 3.: Diagrama de la clase UsuariosJpaController del proyecto BSC.....	58
Figura 17. Capítulo 3.: Pantalla de Login de la aplicación Web BSC	61
Figura 18. Capítulo 3.: Interfaz de la aplicación Web BSC	61
Figura 19. Capítulo 3.: Menú contraído de la aplicación Web BSC	63
Figura 20. Capítulo 3.: Menú desplegado de la aplicación Web BSC	63
Figura 21. Capítulo 3.: Alertas locales de la aplicación Web BSC.....	63
Figura 22. Capítulo 3.: Perspectivas de la aplicación Web BSC.....	64
Figura 23. Capítulo 3.: Metas de la aplicación Web BSC.....	64
Figura 24. Capítulo 3.: Control de usuarios de la aplicación Web BSC	65
Figura 25. Capítulo 3.: Control de Grupos de la aplicación Web BSC	65
Figura 26. Capítulo 3.: Variables de la aplicación Web BSC	66
Figura 27. Capítulo 3.: Variables de la aplicación Web BSC	66
Figura 28. Capítulo 3.: Variables de la aplicación Web BSC	67
Figura 29. Capítulo 3.: Variables de la aplicación Web BSC	67
Figura 30. Capítulo 3.: Generación de reportes .pdf de la aplicación Web BSC	68
Figura 31. Capítulo 3.: Generación de reportes .pdf de la aplicación Web BSC	68
Figura 32. Capítulo 3.: Dashboard de la aplicación Web BSC	69

Índice de Tablas

Tabla 1- Capítulo 2.: Partes de la Estrategia de una empresa	21
Tabla 2. Capítulo 3.: Product Backlog del Proyecto BSC	50
Tabla 3. Capítulo 3.: Historia de usuario – Acceder al sistema	52
Tabla 4. Capítulo 3.: Historia de usuario – Administrar Grupos y Usuarios	53
Tabla 5. Capítulo 3.: Historia de usuario – Creación de Módulos de texto	53
Tabla 6. Capítulo 4.: Pruebas de Unidad	71
Tabla 7. Capítulo 4.: Prueba de Integración – Registro de datos en el formulario Estrategias	73
Tabla 8. Capítulo 4.: Prueba de Integración – Creación de usuarios del sistema	74
Tabla 9. Capítulo 4.: Prueba de Integración – Verificación de las alertas locales del sistema	74
Tabla 10. Capítulo 4.: Prueba de Validación – Prueba de los componentes y herramientas de la aplicación en forma aleatoria	76

Resumen

Este proyecto se realizó con el objeto de facilitar la dirección de la Cooperativa de ahorro y crédito Cafetera COFINCAFE, empresa situada en el sector de la economía solidaria y ubicada en la carrera 16 No. 20-06 Armenia Quindío. El sistema de Balanced Scorecard permitió una medición precisa de prácticas de negocio mediante indicadores relacionados con la lealtad de los clientes, la creación de valor, el conocimiento (capital intelectual) y crecimiento del negocio. Es así, como este proyecto se basó en el desarrollo de un software de tipo Balanced Scorecard, bajo el modelo propuesto Robert Kaplan y David Norton en 1992, con el uso de metodologías ágiles, que permitieron el seguimiento y control de los indicadores estratégicos, la organización de la información, y la toma adecuada de decisiones. El software de tipo Balanced Scorecard fortaleció y mejoró los procesos administrativos de COFINCAFE, facilitó el monitoreo y la formulación de sus estrategias, valiéndose del análisis del comportamiento de su medio, la competencia y de sus condiciones internas.

El resultado obtenido, fundamentado en procedimientos de desarrollo de software, modernos, ágiles y eficientes permitió establecer evidencias sólidas sobre los beneficios del uso y adaptación de nuevas tecnologías para el manejo de información, control y fortalecimiento de los procesos en múltiples empresas, sin importar su razón social o el sector al que estas pertenecen.

Palabras claves: Balanced Scorecard, cooperativa, software, indicadores estratégicos, Objetivos Estratégicos, Gerencia, Control de Procesos.

Abstract

This project was conducted in order to facilitate the management of the cooperative savings and credit COFINCAFE Coffee, a company located in the sector of social economy and the race located in Armenia Quindío 16 No. 20-06; Balanced Scorecard system allowed precise measurement practices related business by customer loyalty, value creation, knowledge (intellectual capital) and business growth indicators. The project was based on the development of a Balanced Scorecard software type, under the proposed Robert Kaplan and David Norton in 1992, using agile methodologies, which enabled monitoring and control of strategic indicators model, the organization of information and proper decision-making. The Balanced Scorecard software type strengthened and improved administrative processes COFINCAFE, facilitating monitoring and formulating their strategies, using the analysis of the behavior of their environment, competition and internal conditions.

The result, based on procedures for developing modern, flexible and efficient software finally allowed to establish solid evidence about the benefits of using and adapting new technologies for managing information, control and strengthening the processes at multiple companies without of their company name or the sector to which these belong.

Keywords: Balanced scorecard, cooperative, software, strategic indicators, Strategic Objectives, Management, Process Control.

1.Introducción

En la actualidad las organizaciones se ven obligadas a evolucionar y adaptarse al ritmo de vida globalizado y a las oportunidades y desventajas que trae consigo (Mohan, Rao.; s,f) [\[20\]](#). En la era de la información para las entidades de servicios financieros es indispensable poseer nuevas capacidades que permitan explotar sus activos intangibles o invisibles, conservar a sus antiguos clientes y conseguir **nuevos**, introducir diferentes productos y servicios innovadores y fácilmente adquiribles; servicios de alta calidad y bajo costo, además incrementar las habilidades y motivación de los empleados y su compromiso con la organización (Kaplan.R & Norton.D, 1997) [\[6\]](#).

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Cafetera, COFINCAFE, nació en Armenia Quindío, el 21 de Julio de 1989, bajo Resolución No.1546 del Departamento Administrativo Nacional de Cooperativas, DANCOOP, como respuesta a la necesidad de construir una entidad Financiera Regional. COFINCAFÉ es una cooperativa de Ahorro y Crédito, donde se promueve la integración consciente del ahorrador, gozando de excelentes servicios y grandes beneficios. Está integrada por personas naturales, por entidades jurídicas sin ánimo de lucro y por empresas de economía solidaria que se asocian voluntariamente, diligenciando un formulario de solicitud de ingreso y suscribiendo un certificado de aportación.

COFINCAFE ha venido desarrollando sus actividades empleando garantes del cumplimiento de los objetivos que certifiquen el éxito de la cooperativa, entre los que están: indicadores financieros y metas específicas como guía para la proyección y progreso de la organización, la perspectiva financiera, los clientes, los procesos internos y el aprendizaje.

El Balanced Scorecard es una técnica probada que combina medidas financieras claves con inductores operacionales para así dar una figura más completa del desempeño. (Flores Konja A, 2004) [\[3\]](#).

Este proyecto analizó, desarrolló e implementó una solución adecuada a las problemáticas en relación al cumplimiento de la misión, visión y plan estratégico dentro de COFINCAFE, con lo cual se logra dar mayor claridad sobre la estabilidad y proyección a corto y largo plazo de la empresa, facilitando su dirección de una manera equilibrada en cada área de acción.

1.1. Planteamiento Y Formulación

En la actualidad la COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO CAFETERA no tiene un sistema que le permita gestionar y evaluar las planeaciones estratégicas a largo plazo ni cumplir con los indicadores estratégicos en los que se basa la cooperativa. En consecuencia, se necesita una herramienta de software de tipo Balanced Scorecard, que permita combinar inductores operativos y financieros basados en los objetivos y la existente planeación estratégica de la empresa.

Finalmente es importante anotar que existen otros software y alternativas que se podrían desarrollar; sin embargo, el BSC fue el requerido por COFINCAFE.

1.2. Delimitación Del Problema

El software, Balanced Scorecard, será diseñado y aplicado en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Cafetera ubicada en el municipio de Armenia Quindío, en un período de 8 meses, de ahí que facilite la toma de decisiones de la gerencia y se dé cumplimiento a la misión, visión y objetivos de la cooperativa.

1.3. Formulación Del Problema

¿El software de tipo Balanced Scorecard garantizará la organización de la información y el total cumplimiento de los indicadores estratégicos de la cooperativa de ahorro y crédito cafetera?

1.4. Resultados Esperados

Objetivos Específicos	Producto(s) Esperados
Objetivo 1	Lograr la cohesión entre lo dicho por los diferentes autores consultados y las necesidades de la empresa, para así dar inicio al desarrollo del software
Objetivo 2	Obtener un software de tipo BSC que se enmarque en los indicadores estratégicos de la empresa. Y tener una interfaz web que permita la debida gestión y control administrativo.
Objetivo 3	Implementar el software BSC en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Cafetera en Armenia.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Analizar, diseñar e implementar el Balanced Scorecard o BSC para la Cooperativa de Ahorro y Crédito Cafetera de la ciudad de Armenia (COFINCAFE), como una herramienta de medición y control, que contribuya al cumplimiento de la estrategia y a la toma de decisiones de la cooperativa.

1.5.2. Objetivos Específicos

Estudiar los componentes del Balanced Scorecard adecuados para el cumplimiento de los indicadores estratégicos de la cooperativa.

Desarrollar el software BSC de acuerdo con los indicadores estratégicos de la empresa, como también, implementar una interfaz web para la gestión de actividades y control administrativo.

Equipar a COFINCAFE del software BSC con los debidos requisitos funcionales, de calidad, accesibilidad y fácil análisis.

2.Marco de Referencia

2.1. Estado del Arte y Antecedentes

A partir de la revisión de distintos autores, el Balanced Scorecard es un método de planificación y gestión estratégica utilizada en negocios, cooperativas, organizaciones, empresas y gobiernos, para ahilar las actividades empresariales con los planes estratégicos, dicho de otro modo, monitorear los procesos y el desempeño de los mismos.

Kaplan y Norton en 1990 realizaron una investigación sobre la “Medición del resultado en la organización del futuro” dando como resultado uno de los instrumentos de medición de mayor interés en los últimos años: el Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral CMI. El estudio fue motivado por la creencia de los enfoques existentes sobre la medición de la actuación dependían primordialmente de la valoración de la contabilidad financiera, los cuales se estaban tornando obsoletos. Norton a mediados de 1993, como director general de una nueva organización, Renaissance Solutions, cuyo servicio primordial era la asesoría sobre la estrategia, utilizó el Balanced Scorecard como un vehículo para ayudar a la empresa a traducir y poner en práctica esta misma [\[7\]](#).

Es así como (teniendo en cuenta o anterior o, dicho lo anterior) Margarida. J.C en su máster de investigación expone que “el Balanced Scorecard (BSC¹) complementa indicadores de medición de los resultados de la actuación, con indicadores financieros y no financieros de los factores clave que influirán en los resultados del futuro, derivados de la visión y estrategia de la organización. Enfatiza la conversión de visión y estrategia de la empresa en objetivos e indicadores estratégicos” [\[14\]](#).

En palabras de los anteriores autores, son tres los aspectos importantes que resalta el Balanced Scorecard. El primero, es la estrategia, en donde la mayoría de las organizaciones actuales operan a través de unidades de negocio descentralizadas y de equipos que están mucho más cerca del cliente. La segunda, la competencia que utiliza el conocimiento, las capacidades y las relaciones intangibles creadas por los empleados. Y el último, la alineación, que requiere la vinculación de todos los empleados, así como de todas las unidades de negocio y de apoyo.

Los rápidos cambios en tecnología, la competencia, el control, la creación y la aplicación de la estrategia debe ser un proceso continuo y participativo. Por lo tanto, las organizaciones actuales necesitan un lenguaje que les permita comunicar la estrategia, así como procesos sistematizados que les ayuden a implementarlas y obtener información.

¹ La abreviatura BSC hace referencia al término Balanced Scorecard que en español significa Cuadro de mando integral y cuya abreviatura es CMI.

Por un lado, el software, según Pablos. C, en el 2004 es “un conjunto de programas diseñados por profesionales o usuarios conocedores de las técnicas adecuadas que sirven para controlar las actividades del ordenador y para transformar datos de entrada en resultados”[\[12\]](#). Y por otro lado, Estupiñan. O. en el 2006 plantea que el Balanced Scorecard “es una forma integrada, balanceada y estratégica de medir el progreso actual y suministrar la dirección futura de la compañía que le permitirá convertir los planes estratégicos en acción” [\[2\]](#).

Retomando lo dicho por Kaplan y Norton, se puede afirmar que un buen Balanced Scorecard debe “contar la historia de sus estrategias”, es decir, debe reflejar la estrategia del negocio.

El BSC es la representación en una estructura coherente, de la estrategia del negocio a través de objetivos claramente encadenados entre sí, medidos con los indicadores de desempeño, sujetos al logro de unos compromisos o metas determinadas y respaldados por un conjunto de iniciativas o proyectos.

Por tal motivo, estos autores plantean seis componentes básicos del BSC y su modelo de implantación en cuatro fases. En cuanto a componentes básicos se plantean:

El primero, cadena de relaciones de causa y efecto, que expresan el conjunto de hipótesis de la estrategia a través de objetivos estratégicos y su logro mediante indicadores de desempeño.

El segundo, enlace a los resultados financieros, en donde los objetivos del negocio y sus respectivos indicadores, deben reflejar la composición sistémica de la estrategia, a través de cuatro perspectivas: financiera, clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento. Finalmente los resultados deben traducirse en logros financieros que conlleven a la maximización del valor creado por el negocio para sus accionistas.

El tercero, balance de indicadores de resultados e indicadores guías, que reflejan el desempeño final del negocio, y que muestren las cosas que se necesita “hacer bien” para cumplir con el objetivo, estos miden el progreso de las acciones que acercan o que propician el logro del objetivo con el propósito de canalizar acciones y esfuerzos orientados hacia la estrategia del negocio.

El cuarto, mediciones que generen e impulsen el cambio, así, motivar determinados comportamientos, asociados tanto al logro como a la comunicación de los resultados organizacionales, de equipo e individuales. De allí que un componente fundamental es el de definir indicadores que generen los comportamientos esperados, particularmente aquellos que orienten a la organización y a la adaptabilidad ante un entorno en permanente y acelerado cambio.

El quinto, alineación de Iniciativas o Proyectos con la Estrategia a través de los Objetivos Estratégicos, en donde, proyecto que exista en la empresa debe relacionarse directamente con el apalancamiento de los logros esperados para los diversos objetivos expresado a través de sus indicadores.

Y por último, consenso del equipo directivo de la empresa u organización, que resulta del diálogo entre los miembros del equipo directivo, para lograr reflejar la estrategia del negocio sobre cómo medir y respaldar lo que es importante para el logro de dicha estrategia [\[6\]](#).

Paralelamente, en cuanto al modelo de implantación por fases están los que plantean la firma de desarrollo empresarial “Consejería Empresarial” y los autores anteriores:

- ❖ **Fase 1:** Concepto Estratégico: Incluye misión, visión, desafíos, oportunidades, orientación estratégica, cadena del valor, plan del proyecto.
- ❖ **Fase 2:** Objetivos, Vectores y Medidas Estratégicas: Incluye objetivos estratégicos, modelo causa-efecto preliminar, indicadores estratégicos, vectores estratégicos y palancas de valor.
- ❖ **Fase 3:** Vectores, Metas e Iniciativas: Incluye objetivos estratégicos detallados, modelo causa-efecto con vectores y palancas, indicadores estratégicos, metas por indicador, iniciativas estratégicas.
- ❖ **Fase 4:** Comunicación, Implantación y Sistematización: Incluye divulgación, automatización, agenda gerencial con BSC, planes de acción para detalles, plan de alineación de iniciativas y objetivos estratégicos, plan de despliegue a toda la empresa [\[6\]](#).

Es por eso que el software de tipo Balanced Scorecard que se desarrolló en Cooperativa de ahorro y crédito COFINCAFE, debe estar inmerso dentro de la gerencia estratégica que es definida por el profesor Fred. D “como la formulación, ejecución y evaluación de acciones que permitirán que una organización logre sus objetivos”. Incluyendo la formulación de estrategias, la identificación de las debilidades y fortalezas internas y externas, el establecimiento de misiones de la compañía, la fijación de objetivos, el desarrollo de estrategias alternativas, el análisis de dichas alternativas y la decisión de cuales escoger, asegurando así, el éxito en la toma de decisiones de la cooperativa.

No obstante, se deben de plantear una serie de perspectivas y metodologías para el desarrollo del software de tipo Balanced Scorecard, dentro de la cooperativa de ahorro y crédito cafetero de la ciudad de Armenia, entre las que están las planteadas por Kaplan y Norton:

- **Perspectiva Financiera:** El BSC parte de la visión y estrategias de la empresa, luego se determinan los objetivos financieros requeridos para

alcanzar la visión, y estos a su vez serán el resultado de los mecanismos y estrategias que rijan los resultados con los clientes; los procesos internos se planifican para satisfacer los requerimientos financieros y de los clientes.

- **Perspectiva del Accionista:** Responde a las expectativas del accionista. Se centra en la creación de valor para el accionista y requiere definir objetivos e indicadores que permitan responder a las expectativas del accionista en cuanto a los parámetros financieros de: crecimiento, beneficios, retorno de capital, y uso del capital.
- **Perspectiva de Clientes:** Contesta a las expectativas de los Clientes de acuerdo al logro de los objetivos que se plantean en esta perspectiva, dependerá en gran medida la generación de ingresos, y por ende la “generación de valor” ya reflejada en la perspectiva financiera. Esta propuesta de valor cubre básicamente, el espectro de expectativas compuesto por: calidad, precio, relaciones, imagen que reflejen en su conjunto la transferencia al cliente. Los indicadores típicos de este segmento incluyen: satisfacción de clientes, desviaciones en acuerdos de servicio, reclamos resueltos del total de reclamos, incorporación, retención de clientes, y mercado.
- **Perspectiva de Procesos Internos:** identifican los objetivos e indicadores estratégicos asociados a los procesos clave de la organización o empresa, de cuyo éxito depende la satisfacción de las expectativas de clientes y accionistas. Usualmente, esta perspectiva se desarrolla luego que se han definido los objetivos e indicadores de las perspectivas financieras y de clientes. Es recomendable que, como punto de partida del despliegue de esta perspectiva, se desarrolle la cadena de valor o modelo del negocio asociado a la organización o empresa. Luego se establecerán los objetivos, indicadores, palancas de valor e iniciativas relacionados.

Algunos indicadores de carácter genérico asociados a procesos son : tiempo de ciclo del proceso (cycle time), costo unitario por actividad, niveles de producción, costos de falla, costos de trabajo, costos de calidad, desperdicio, beneficios derivados del mejoramiento continuo, reingeniería, y eficiencia en uso de los Activos.

- **Perspectiva de Aprendizaje Organizacional:** Se refiere a los objetivos e indicadores que sirven como plataforma o motor del desempeño futuro de la empresa, y reflejan su capacidad para adaptarse a nuevas realidades,

cambiar y mejorar. Estas capacidades están fundamentadas en las competencias medulares del negocio, que incluyen las competencias de su gente, el uso de la tecnología como impulsor de valor, la disponibilidad de información estratégica que asegure la oportuna toma de decisiones y la creación de un clima cultural propio para afianzar las acciones transformadoras del negocio.

2.2. Marco Teórico

Tablero de mando integral – Balanced Scorecard

Es un instrumento que facilita a la dirección de las empresas administrarlas en forma eficiente y equilibrada hacia el éxito competitivo, permitiendo comunicar y traducir a todo el personal, cual es la visión, la misión y la estrategia de la empresa; con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, utilizando mediciones de desempeño que le permitan al empresario mejorar la actuación en todas las áreas de su negocio, controladas por medio de los indicadores de gestión, buscando siempre un valor agregado para los accionistas, los clientes y el equipo de colaboradores (Martínez & Milla 2005) [\[8\]](#).

Para la implantación de un Balanced Scorecard son indispensables los siguientes elementos:

- o Misión
- o Visión
- o Valores
- o Estrategia
- o Objetivos Estratégicos
- o Mapas Estratégicos
- o Perspectivas
- o Indicadores
- o Metas
- o Responsables
- o Recursos

La implantación de un nuevo sistema de gestión en cualquier empresa debe superar obstáculos como los procesos actuales que se encuentran en marcha en la organización y que tienden a envolver o absorber cualquier nuevo programa de

cambio. Por esto es necesario definir un equipo encargado para la implantación de un sistema BSC (Muñiz & E. Monfort 2005) [\[11\]](#).

Equipo del Balanced Scorecard planteado por Muñiz & Monfort son:

- **Promotor Agente del Cambio:** Generalmente pertenece a la alta dirección, comúnmente es gerente o presidente de la empresa.
- **Coordinador de equipo:** Es la persona encargada de hacer los seguimientos de implantación, convocar reuniones, marcar pautas, asignar tareas.
- **Arquitecto:** Es la persona que entiende y conoce que es el Balanced Scorecard y sabe cómo implantarlo en la empresa, también puede ser el coordinador de equipo quien asuma este rol con el apoyo de un miembro de la empresa.
- **Miembros:** Son los directores y responsables de las grandes áreas de la organización.

Para garantizar un trabajo organizado el equipo de Balanced Scorecard no debe ser superior a 10 personas; Además de la definición del equipo, se debe realizar un análisis de la situación actual y establecer consenso sobre los siguientes elementos:

- Sector
- Recursos
- Capacidades
- Productos, Servicios

A continuación se describen los elementos que se deben tener en un BSC:

Misión, Visión, Valores

Deben ser elaborados de manera consciente y seria.

- o **Misión:** Es una manifestación clara y permanente del propósito que distingue a un negocio de otros de su tipo e identifica el ámbito de sus operaciones en términos de pruebas. La misión debe hacer referencia máximo a dos grupos de interés que generalmente son los clientes y el personal.
- o **Valores:** En una organización los valores se refieren a los marcos generales de actuación y a principios rectores que ayudan a tomar decisiones y orientan la manera en que se comporta y actúa la empresa.

- o **Visión:** Es una descripción imaginativa y alentadora del papel y objetivos futuros de una organización, que significativamente va más allá de su entorno actual y posición competitiva.

La estrategia

La formulación de cualquier estrategia se debe llevar a cabo después de que la empresa haya identificado, evaluado y seleccionado diferentes cursos de acción que se abre a sí misma (Manso 2003) [\[10\]](#).

La estrategia de una empresa consta de dos partes que se mostraran en la siguiente tabla:

Desarrollo	Puesta en practica
Productos y Servicios que se ofrecen	
Clientes y mercados a los que se ofrece los productos o servicios	Los objetivos, sistemas, procesos y estructuras (como llevar a cabo, el que, para quien, porque y donde)
Estrategia competitiva (como ser los líderes del mercado)	
Prioridades de producto y mercado (donde acentuarse).	

Tabla 1- Capítulo 2.: Partes de la Estrategia de una empresa

Como parte de la construcción de la estrategia se debe realizar un detallado análisis del entorno; en esta parte se determinan los supuestos acerca del entorno:

- Reglamentación
- Situación económica
- Tecnología
- Competencias
- Productos a ofrecer (Portafolio de servicios)
- Criterios para evaluar los productos o servicios y su disponibilidad.
- Zonas del mercado, tipo de clientes
- Factores como: Precio, calidad, servicio.

Objetivos Estratégicos:

Las organizaciones, al momento de definir sus objetivos estratégicos deben tener en cuenta lo siguiente según Kaplan y Norton:

- Los objetivos específicos, financieros y de clientes que debe definir y controlar
- Objetivos que se van a definir y controlar dependiendo de los procesos que son críticos para la ventaja competitiva.
- Objetivos del personal, competencias, sistemas y motivación a definir, para que los procesos críticos tengan éxito.

Los Objetivos estratégicos son la declaración de intenciones estratégicas alineadas con alguna perspectiva para conseguir la visión definida por la empresa. Estos indican:

- Que se quiere lograr
- Establece una dirección
- Revelan las prioridades
- Permiten una coordinación más acertada

Adicionalmente estos objetivos deben ser pocos, desafiantes, mensurables, consistentes, razonables y claros (Fred 1994) [\[4\]](#).

Mapa Estratégico

Es una representación grafica de las relaciones causa efecto entre los componentes de la estrategia, entre los distintos objetivos estratégicos elegidos a través de las perspectivas establecidas.

Adecuadamente construido, debe constar con la historia de la estrategia de la organización.

A continuación, en la **Figura 1** se muestra un modelo aplicado a cualquier organización.



Figura 1. Capítulo 2.: Mapa Estratégico de la organización

Perspectivas

Las perspectivas en un Balanced Scorecard responde a las expectativas de los accionistas, centrada en la creación del valor; responde a las expectativas de los clientes, de ella depende la generación de ingresos; identifica los objetivos e indicadores estratégicos asociados a los procesos clave; objetivos e indicadores que sirven como plataforma para el futuro desempeño de la empresa (Martinez, & A. Milla 2005) [\[8\]](#).

Aspectos importantes en la medición

Para mantener el rastro del proceso de medición, es esencial una revisión estratégica y auditoría continua de las medidas de desempeño previamente centradas, balanceadas e integradas tal como se muestra en la **Figura 2**.



Figura 2. Capítulo 2.: Aspectos importantes en la medición

Comúnmente se definen cuatro perspectivas que son:

- o Perspectiva Financiera
- o Perspectiva de Clientes
- o Perspectiva proceso interno
- o Perspectiva de aprendizaje y crecimiento

Perspectiva financiera:

Es el enfoque para el resto de perspectivas, mide las consecuencias económicas de acciones tomadas anteriormente.

Crecimiento y rentabilidad

Según Kaplan y Norton existen 4 temas financieros que impulsan la estrategia empresarial:

- Crecimiento y diversificación de los ingresos

- a. Nuevos productos
 - b. Nuevas ampliaciones
 - c. Nuevos clientes y mercados
 - d. Nuevas relaciones
 - e. Nueva variedad de productos y servicios
 - f. Nueva estrategia de precios
- Reducción de costes y mejora en la productividad
 - a. Aumento de la productividad de los ingresos
 - b. Reducción de costes unitarios
 - c. Mejorar el mix de los canales de distribución
 - d. Reducir los gastos de explotación.
- Utilización de los activos y estrategia de inversión
 - a. Ciclo de Caja
 - b. Mejor utilización de los activos
- Gestión del Riesgo
 - a. Diversificación de las fuentes de ingreso
 - b. Varias líneas de negocio
 - c. Varias regiones geográficas

Perspectiva de Clientes:

Describe como se crea valor para el cliente, como se satisface esa demanda y porque el cliente acepta pagar por ello.

Gran parte del esfuerzo se centra en aumentar y asegurar la fidelidad de los clientes, y en identificar los segmentos de clientes de mercado donde se va a competir. Para lograrlo, generalmente se toman dos medidas comunes.

- 1) Grupo de indicadores centrales del cliente
 - Cuota de mercado
 - Retención de clientes
 - Adquisición de clientes
 - Satisfacción de clientes
 - Rentabilidad de clientes
- 2) Propuestas de Valor que se entregaran a los clientes y segmentos seleccionados.
 - Atributos de los productos y servicios; funcionalidad calidad y precio

- Relación con los clientes; entrega del producto (respuesta y plazo) clave
- Imagen y prestigio; factores intangibles que atraen a un cliente.

Perspectiva de Proceso Interno:

Con esta perspectiva se busca identificar los procesos críticos en los que la organización debe ser excelente y los cuales van a permitir entregar las propuestas de valor para atraer y retener a los clientes y satisfacer las expectativas financieras de los propietarios (Gómez & Surez 2001) [\[5\]](#).

La **Figura 3** muestra la cadena de valor de la empresa.



Figura 3. Capítulo 2.: Proceso interno en la organización

Toda empresa debe estar enfocada para un mejor cumplimiento de sus procesos, para esto se debe implementar un sistema de gestión donde los procesos más críticos estén en un centro y tomen como entradas las necesidades del mercado y los clientes y a su vez arrojen un producto o servicio adaptado lo más acertadamente posible a dichas necesidades. **Ver Figura 4**

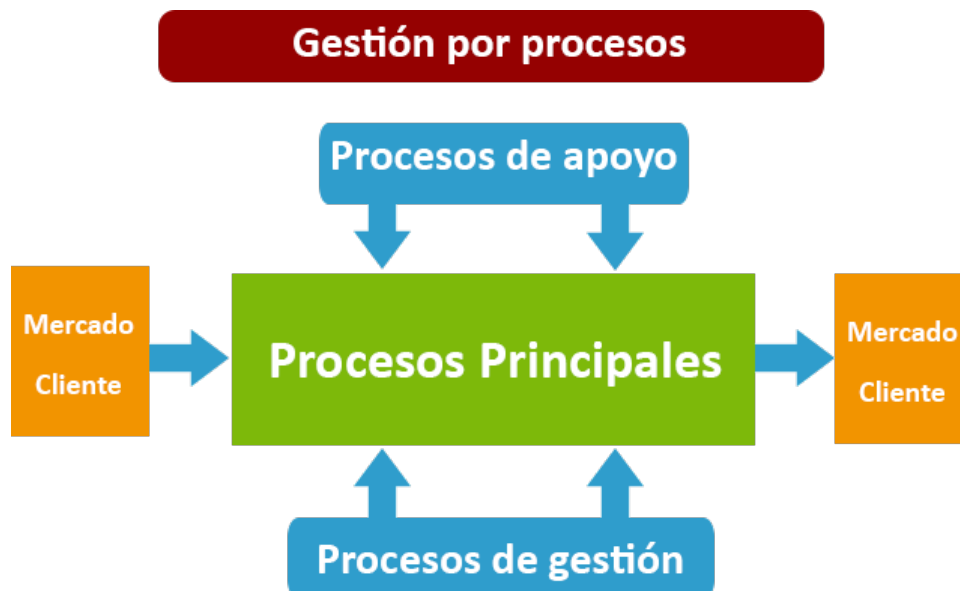


Figura 4. Capítulo 2.: Procesos críticos en la organización.

Una vez definidos los procesos principales para satisfacer a los clientes y propietarios hay que seguir los métodos para ver cómo están funcionando con respecto a las cuatro características para la gestión y análisis de los procesos que son:

- Calidad
- Tiempo
- Coste
- Servicio

Perspectiva de aprendizaje y crecimiento:

Es la base de toda la estrategia, define los activos intangibles necesarios para que las actividades de la organización y las relaciones con los clientes alcancen niveles cada vez más altos.

Para esta perspectiva se deben tener en cuenta algunas categorías de variables:

- ✓ Competencias y capacidades estratégicas: Las habilidades estratégicas y del conocimiento que los trabajadores deben tener para apoyar la estrategia
- ✓ Capacidades tecnológicas: Los sistemas de información, bases de datos, herramientas y gestión de contactos necesarios para apoyar la estrategia.
- ✓ Clima para la acción: Los cambios culturales necesarios para motivar, respaldar y alinear los recursos humanos.

Todo esto garantizará la permanencia del empleado, su productividad y su sentido de pertenencia con la empresa, lo que finalmente se verá evidenciado en los resultados obtenidos tal como se muestra en la **Figura 5** (Margarida s,f) [\[9\]](#).



Figura 5. Capítulo 2.: Factores vitales en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento.

2.3. MARCO CONTEXTUAL

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Cafetera “COFINCAFE ”, nació en Armenia Quindío, el 21 de Julio de 1.989, fecha en la cual fue reconocida mediante resolución número 1546 del Departamento Administrativo Nacional de Cooperativas “DANCOOP” como respuesta a la necesidad de construir una entidad Financiera regional.

COFINCAFE es una Cooperativa de Ahorro y Crédito, donde se promueve la integración consciente del ahorrador, gozando de excelentes servicios y grandes beneficios. Está integrada por personas naturales, por entidades jurídicas sin ánimo de lucro y por empresas de economía solidaria que se asocian voluntariamente, diligenciando un formulario de solicitud de ingreso y suscribiendo un certificado de aportación.

Beneficios: La Cooperativa de Ahorro y Crédito Cafetera “COFINCAFE” ofrece varias líneas de crédito tales como: libre inversión, vehículos nuevos y usados, educación y aportes entre otros.

Actualmente, COFINCAFE cuenta con más de 21.800 asociados, que junto con sus familias han podido alcanzar sus metas de tener carro, ampliar su negocio, educar a sus hijos, ir de vacaciones y asegurar un futuro más tranquilo.

Además, cuenta con nueve agencias, dos en Armenia en una de las cuales se encuentra ubicada la Dirección General, una en La Tebaida, una en Quimbaya, dos en Pereira, una en Chinchiná, una en Santa Rosa y una en Tuluá, dando cubrimiento al Eje cafetero y Norte del Valle. Su equipo de trabajo está conformado por 98 colaboradores.

Los asociados disfrutan de un amplio portafolio de productos financieros, como: Aprobación de crédito en forma ágil y oportuna, con varias líneas destinadas a satisfacer sus diferentes necesidades; ahorro programado con excelentes rendimientos; tarjeta débito con la cuota de manejo más baja del mercado; CDAT y ahorro a la vista.

Pero su compromiso va más allá; con el fin de contribuir al desarrollo integral de los asociados y sus familias, la cooperativa ofrece un portafolio de servicios sociales que incluye: Póliza exequial, un seguro equivalente a cuatro veces sus aportes sociales, auxilios educativos, vacaciones recreativas, campañas de salud, auxilios por calamidad doméstica, actividades de integración y el programa COFIVIDA, que incluye más de 70 convenios.

2.3 Estructura Organizacional COFINCAFE 2014 - 2020

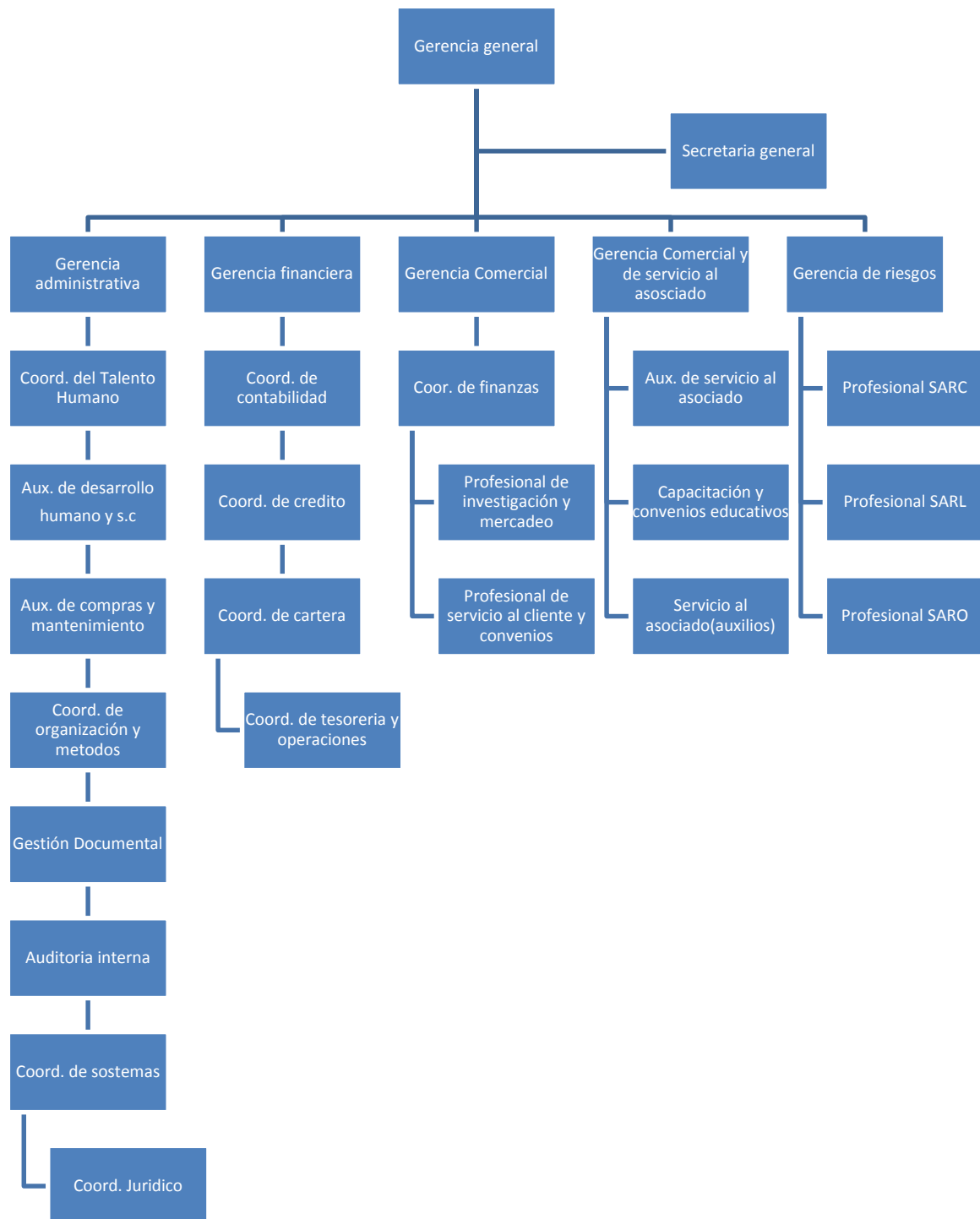


Figura 6. Capítulo 2.: Organigrama COFINCAFE

Mapa Estratégico actual de COFINCAFE

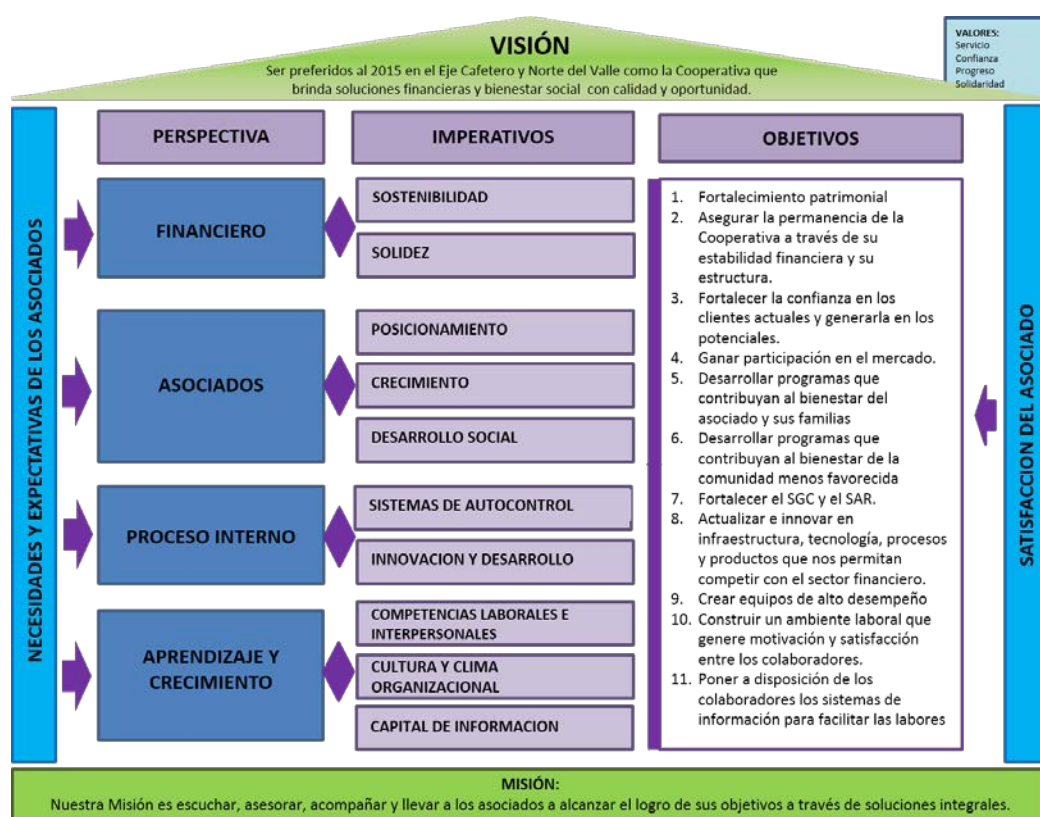


Figura 7. Capítulo 2.: Mapa Estratégico - COFINCAFE

Cuadro de Posibles Indicadores del BSC de COFINCAFE



Figura 8. Capítulo 2.: Cuadro de Indicadores - COFINCAFE

3.Desarrollo Del Proyecto

El análisis, diseño e implementación del Balanced Scorecard para la Cooperativa De Ahorro y Crédito Cafetera COFINCAFE, se desarrolló bajo la metodología de desarrollo de software SCRUM². Como estrategia de apoyo a las diferentes actividades del proyecto, se propuso la utilización de una metodología ágil, flexible y práctica, lo que permitió la creación de equipos de trabajo auto-organizados y la comunicación verbal entre todos los miembros y disciplinas involucrados en el proyecto; esto con el fin de perfeccionar los resultados en cada una de las fases de análisis, diseño, implementación y pruebas. El desarrollo de este proyecto fue un trabajo conjunto entre el personal de COFINCAFE (empresa propietaria de la aplicación final), y la empresa AppsCloud a la cual fue vinculado el autor de este trabajo de grado.

El uso de la metodología SCRUM en el proyecto de Balanced Scorecard fue una decisión acertada, debido a los constantes cambios de los requerimientos iniciales y el crecimiento gradual de los mismos.

SCRUM como una estrategia para el desarrollo de software, se compone de un conjunto de técnicas que buscan solventar el costo del cambio. Debido a esto, un principio clave del desarrollo de software bajo la metodología SCRUM fue el reconocimiento de que durante el, proyecto los clientes podían cambiar de idea sobre lo que querían y necesitaban, debido al desconocimiento de factores vitales, que se evidenciaron una vez se inició el análisis. Además de los desafíos impredecibles que no podían ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, SCRUM permitió una aproximación pragmática, aceptando que el problema inicial necesitaba de un análisis más profundo para ser completamente entendido o definido, centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.

SCRUM, como estrategia, permitió realizar un análisis reiterativo mediante los SPRINT, lo cual ayudó a consolidar el alcance del problema e identificar los requisitos más importantes.

Finalmente en la construcción del software BSC, se utilizó un patrón de diseño del software MVC o Modelo–Vista-Controlador, con el ánimo de facilitar la comunicación interna, ahorrar tiempo, mejorar la calidad del diseño y la implementación.

² SCRUM es una metodología ágil de desarrollo de software que fomenta el trabajo en equipo y permite una gestión y desarrollo de software basada en un proceso iterativo e incremental.

3.1. Arquitectura MVC

La arquitectura MVC (Model-View-Controller) separa el modelado del dominio, la presentación y las acciones basados en las entradas del usuario.

- **Modelo:** Maneja el comportamiento y los datos del dominio de la aplicación, responde a los requerimientos de información acerca de su estado (desde la vista) y responde a las instrucciones para cambiar de estado (desde el controlador).
- **Vista:** Maneja el despliegue de la información y la muestra en pantalla.
- **Controlador:** Interpreta las acciones del usuario de teclado y ratón, informando al modelo y/o a la vista para cambiar apropiadamente sus estados.

Tanto la vista como el controlador dependen del modelo. Sin embargo, el modelo no depende ni de la vista ni del controlador.

La separación permite construir el modelo y probarlo independientemente de la presentación visual.

La separación entre vista y controlador es secundaria en muchas aplicaciones, sin embargo en las aplicaciones Web la vista (el navegador) y el controlador (los componentes del lado servidor) están bien definidos.

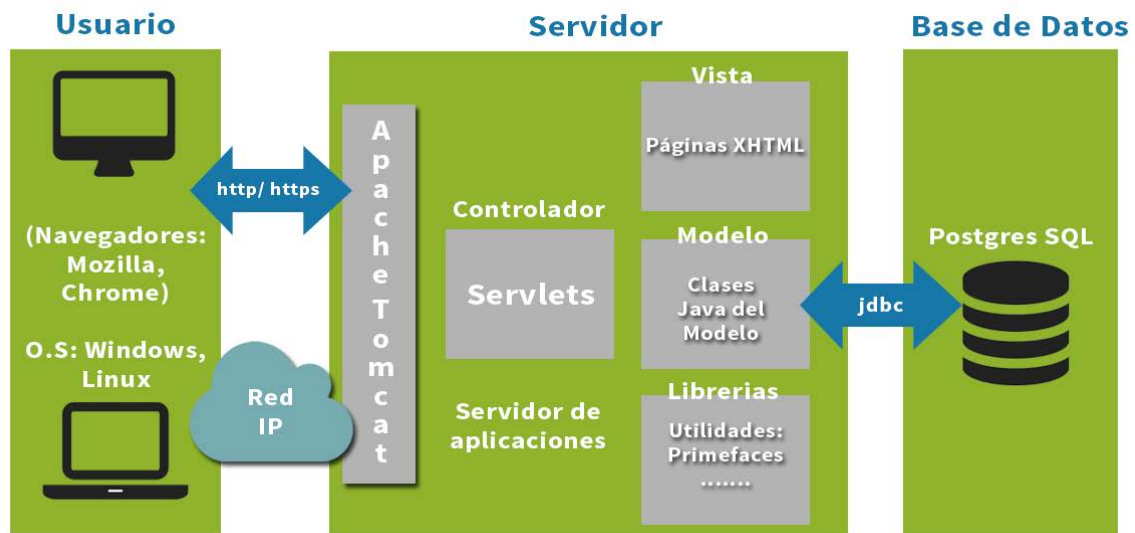


Figura 9. Capítulo 2.: Modelo Vista Controlador

3.2. Análisis De Requerimientos

En la metodología SCRUM el análisis de requisitos se expresa como un conjunto de elementos del Product Backlog, el cual se compone de requisitos funcionales y no funcionales prevalecidos por su valor para el cliente. Estos se van acumulando en

Sprints dependiendo de cómo se van recopilando a medida de las reuniones y de que tan cambiantes son en el transcurso del proyecto.

3.2.1. Beneficios

Se decidió trabajar bajo la metodología SCRUM por ser una metodología ágil que consta de características que facilitan el desarrollo y la entrega final de los proyectos en lapsos de tiempo cortos, ya que una de sus principales etapas son las reuniones constantes con el cliente, lo que proporciona un poco más de claridad en todo el proceso anterior al desarrollo y durante el mismo, lo cual permitió una mayor precisión a la hora de traducir lo que el usuario final deseaba obtener.

3.2.2. Lecturas Preparatorias

La investigación o las lecturas preparatorias son parte vital del proceso de adquisición de conocimientos acerca de la organización y de las herramientas que permiten una gerencia más precisa, como lo es en este caso el Balanced Scorecard. Entre los documentos que constituyen fuentes adecuadas de información se incluyen los siguientes:

- Informes de la empresa.
- Gráficos de la Organización.
- Descripciones de trabajos.
- Informes.
- Documentación sobre el modelo de Balanced Scorecard

Para el desarrollo específico del proyecto y dentro del marco de adquisición de conocimientos se contó con la importante colaboración de la Cooperativa de ahorro y crédito COFINCAFE, empresa beneficiaria y dueña del producto final de software; y la empresa de desarrollo de software AppsCloud quien vinculo al estudiante Julián Henao Henao al desarrollo de este proyecto desde su etapa inicial.

La primera de ellas facilito y confió diversos contenidos digitales, algunos incluso de carácter confidencial, como documentos, esquemas y capacitaciones, referentes al contexto específico de la gerencia en la organización donde se identificó la problemática, permitiendo así la definición posterior de las características y el alcance del producto final.

La segunda facilito contenidos digitales y enlaces web, tanto en el contexto del Balanced Scorecard, como en las herramientas de desarrollo utilizadas, además de capacitaciones e instrucciones que contribuyeron notablemente en la curva de

aprendizaje sobre tecnologías que hasta el momento no se conocían a profundidad por parte del autor de esta tesis.

3.2.3. Entrevistas

Las entrevistas constituyen, una técnica de búsqueda y recolección de información muy común y efectiva a la hora de entender el problema que se piensa abordar.

En este proyecto, se utilizaron las entrevistas para la recolección de información detallada de los procesos de cada una de las dependencias de la cooperativa de ahorro y crédito COFINCAFE con el objetivo de lograr la cohesión entre los requisitos del sistema y el funcionamiento de la organización.

Entre el personal de COFINCAFE que proporciono las entrevistas se destacan la gerente financiera Dora Cecilia Suárez Amaya, el asesor fiscal Carlos Alberto Salazar Montes y el ingeniero y coordinador de sistemas Diego Fernando Zuluaga Trujillo.

3.2.4. Requerimientos

Las diferentes consideraciones teórico-prácticas sobre los aspectos que se han realizado a lo largo del progreso de esta tesis, unida a los sprints sirvieron para cohesionar y perfeccionar los diferentes requerimientos que durante la primera etapa del desarrollo del proyecto se recolectaron. Es importante aclarar que durante esta fundamentación se buscó condensar los aspectos más relevantes sobre el Balanced Scorecard, contrastándolos con la realidad del contexto mismo, donde subyacía la problemática que se abordó y se expuso cada una de las propiedades más trascendentes como tal.

A continuación, se enuncian los requerimientos tanto funcionales como no funcionales que se especificaron:

3.2.5. Requisitos Sobre Disponibilidad Y Desempeño Del Sistema

- El Balanced Scorecard debe estar disponible en la red las 24 horas del día, en normal funcionamiento.
- Cada uno de los datos que se ingresen al sistema por parte de los funcionarios de la organización o los diferentes efectos, producto de los procedimientos inherentes al ciclo de vida que sobre los mismos existen,

deben permitir su disponibilidad en un tiempo de respuesta razonable (10 segundos máximo para interfaces Web dinámicas).

- La previsión sobre el volumen de datos que maneje el BSC debe ajustarse de forma tal que permita el almacenamiento de estos con perspectiva de crecimiento (preferiblemente del orden de Gigabytes) y su almacenamiento futuro.
- El BSC debe proveer los mecanismos necesarios para garantizar la seguridad de la información en el contexto donde subyace (repositorios) y en su administración por parte de los diferentes usuarios con los que interactúa.

3.2.6. Requisitos Funcionales

- El sistema permitirá a un usuario administrador, la creación, modificación, asignación y eliminación de permisos en el Sistema.
- El sistema deberá permitir administrar de forma centralizada el registro de usuarios, para ingresar sus datos personales, laborales, de acceso y de contacto respectivos.
- El sistema deberá permitir la creación de grupos de usuarios.
- El sistema deberá proporcionar un mecanismo de almacenamiento centralizado de contenidos digitales.
- El sistema deberá facultar los procesos convencionales de creación, lectura, actualización y eliminación controlada de contenidos digitales específicos y los elementos del BSC que se enlistan a continuación:
 - o Nombre de la organización
 - o Misión y Visión, Valores, Políticas y demás elementos textuales que no alteran la funcionalidad de la aplicación.
 - o Objetivos estratégicos con sus respectivos imperativos que irán ligados de forma permanente a los indicadores del BSC, los cuales servirán para medir la consecución de dichos objetivos.
- El sistema deberá permitir administrar de forma independiente, cada uno de los módulos y categorías del BSC.

- o Categorías: Las categorías son equivalentes a las perspectivas del Balanced Scorecard:
 - Perspectiva Financiera
 - Perspectiva del Asociado
 - Procesos Internos
 - Aprendizaje y Crecimiento
- o Definición de las metas ligadas a las categorías y los indicadores.
- o Módulo de Indicadores: Serán Financieros y no financieros dependiendo de la perspectiva a la que pertenezcan (categorías).
- o Los indicadores deben tener las siguientes características:
 - Nombre del indicador
 - Propósito
 - Objetivo estratégico
 - Meta
 - Fórmula
 - Frecuencia
 - Fuentes de Datos
 - Responsable
 - ¿Qué hace?
 - Observaciones

El sistema incluirá un módulo de presupuesto, mediante el cual se asignará el presupuesto respectivo para cada actividad de la organización.

- El sistema deberá proporcionar un mecanismo de alertas mail programadas (alertas de fecha límite para la culminación de un objetivo, metas cumplidas y no cumplidas).
- El sistema deberá permitir exportar contenidos específicos en formato pdf y reportes.
- El sistema deberá permitir la visualización de gráficos estadísticos y barras de progreso ligadas a los procesos del BSC.
- El sistema deberá permitir la carga de imágenes y archivos planos
- El sistema deberá permitir la modificación en el avance de los procesos (metas, indicadores, objetivos).

3.2.7. Requisitos No Funcionales

- El sistema deberá ser adaptable para cualquier tipo de negocio.
- Seguridad:
 - o Protección de la información
 - o Definir la autenticación o autorización del ingreso a usuarios.
- Disponibilidad: el sistema debe estar funcionando 24 horas los 7 días de la semana.
- El sistema deberá ser desarrollado en lenguaje java, utilizando el framework primefaces con el fin unificar algunos sistemas en el futuro.
- La interfaz gráfica garantizará la fácil navegabilidad y alta velocidad del procesamiento de datos.
- El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador.
- El sistema no debe tardar más de cinco segundos en mostrar los resultados de una consulta. Si se supera este plazo, el sistema detiene la búsqueda y muestra los resultados encontrados.

3.3. Módulos BSC

El sistema contará inicialmente con unos módulos que le permitirán funcionar de forma adecuada y coherente con la necesidad que se busca cubrir, entre los cuales estarán:

- **Módulos de Texto (Incluye Categorías):**
Misión, Visión, Valores y Objetivos.
- **Módulo Perspectivas:**
Módulo de selección y configuración de perspectivas. (Normalmente son cuatro, pero podrían funcionar independientes, sin importar el número de perspectivas seleccionadas).
- **Módulo Mapa Estratégico (Arrastrar elementos):**
Creación de mapas estratégicos a partir de objetivos ya definidos.
- **Módulo Indicadores:**
Deben tener una categoría según las perspectivas.
Están ligados a los objetivos estratégicos
Ligados a las metas
Tipo de indicador

- **Módulo Metas**
Metas a cumplir, pueden ser cualitativas o cuantitativas.
- **Módulo Recursos:**
Variables o no variables (depende de si son o no consumibles)
Implementos, equipos, presupuesto y personal.
- **Módulo Usuarios:**
Agregar, Eliminar y Modificar.
Definir y modificar permisos de acceso.
Definir responsables de los indicadores (ligado al cumplimiento de objetivos y alcance de metas específicas).
- **Módulo Administración:**
DashBoard
Tablas de datos
Barra de progreso
Gráficos
- **Módulo Alertas:**
Metas alcanzadas
Alertas de Calendario (diarias, semanales, mensuales y anuales)
Alertas de avances significativos (porcentajes)
Metas alcanzadas, pendientes y fallidas.
- **Módulo Observaciones:**
Módulo texto para comentarios y observaciones
- **Módulo Informes:**
Generador de informes parciales y definitivos en pdf.
- **Módulo Aprendizaje (dividir en categorías):**
Carga de archivos
Compartir textos, libros, videos y presentaciones.

3.4. Análisis y Diseño Preliminar

Product Backlog:

Es una lista ordenada de los trabajos a realizar con el fin de crear, mantener y sostener un producto [\[13\]](#). El Product Backlog está formado por todo el conjunto de sprints que se generan durante el proyecto. Los Sprints son tiempos constantes y

establecidos por el equipo de trabajo, en los cuales se definen tareas, fechas de inicio y final con la intención de lograr avances significativos para luego ser presentados al cliente como entregables estándar de las reuniones y tareas ya realizadas. A continuación en la **tabla 2** se muestra el Product Backlog del proyecto de desarrollo de software de Balanced Scorecard.

TAREA	ESTADO	FECHA	RESPONSABLES
- Primera Reunión en COFINCAFE con el fin de aclarar la problemática de la empresa y la necesidad de sistematizar el modelo de Balanced Scorecard. - Reunión con Diego Fernando Zuluaga, Ingeniero de Sistemas y SCRUM Owner del Proyecto de Balanced Scorecard para planear el proceso de levantamiento de los requerimientos del sistema.	Finalizado	15 de Enero – 27 de Enero	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Julián Henao Henao
- Reunión en COFINCAFE con la Contadora Publica, Magister en Gestión Empresarial y gerente financiera Dora Cecilia Suárez Amaya, con el fin de levantar los primeros requerimientos. - Reunión del equipo para hacer el análisis de los documentos dados por la empresa COFINCAFE, para en la siguiente reunión visionar algunos de los requerimientos y definir la metodología a usar durante el desarrollo del proyecto. - Elección y adaptación de la metodología SCRUM como metodología de desarrollo para el proyecto BSC (Balanced Scorecard). - Reunión en COFINCAFE para documentar los procesos que se llevan a cabo en la empresa y continuar con el levantamiento de los requerimientos.	Finalizado	7 de Febrero -28 de Febrero de 2014	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Dora Cecilia Suárez ✓ Julián Henao Henao

▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se evalúan los diferentes objetivos, la pertinencia de los mismos y la formulación de todo el proyecto. ▪ Se piden correcciones en el documento.	Finalizado	11 de Febrero – 28 de Febrero de 2014	✓ Julián Andrés Rodas ✓ Julián Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se analizaron los documentos en Excel dados por la empresa y la posible metodología a utilizar en el desarrollo del proyecto. ▪ Se pide hacer un análisis más profundo de los documentos en Excel dados por la empresa, para la siguiente reunión visionar todos los posibles requerimientos. ▪ Se pide definir la metodología de desarrollo de software para el proyecto BSC.	Finalizado	28 de Febrero - 7 de Marzo de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se evalúa el avance en el análisis de los documentos dados por la empresa. ▪ Se pide Identificar y analizar todos los procesos posibles en la empresa a partir del documento de Excel que ellos facilitaron.	Finalizado	14 de Marzo – 17 de Marzo de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao
▪ Identificar los posibles módulos y roles o usuarios necesarios para la Implementación del Balance Scorecard a partir de la información ya recopilada en la empresa. ▪ Revisión específica de los módulos proyectados.	Finalizado	14 de Marzo – 28 de Marzo de 2014	✓ Julián Henao ✓ Julián Henao

▪ Elaboración de nuevos requerimientos a partir de los módulos definidos. ▪ Expansión y elaboración más detallada de los requerimientos, inicio de la elaboración de historias de usuario.			
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se revisa el planteamiento de la metodología y la información suministrada por la empresa. ▪ Se pide Identificar los módulos y roles o usuarios necesarios para la Implementación del Balance Scorecard.	Finalizado	17 de Marzo – 21 de Marzo de 2014	✓ Julián Andrés Rodas ✓ Julián Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se revisan los diferentes módulos proyectados ▪ Se pide realizar el levantamiento de todos los requerimientos funcionales.	Finalizado	21 de Marzo – 4 de abril de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se revisan los requerimientos realizados según los módulos vistos ▪ Se pide expandir más los requerimientos, hacerlos más detallados e iniciar las historias de usuario.	Finalizado	4 de Abril – 14 de Abril de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao

▪ Se finiquita el levantamiento de requerimientos en acuerdo con todo el equipo de desarrollo, el Product Owner Diego Zuluaga y la representante de la empresa o usuario final, la gerente financiera Dora Cecilia Suárez Amaya.	Finalizado	4 de Abril – 18 de Abril de 2014	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Julián Henao Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se evalúan los requerimientos creados. ▪ Se pide definir la plataforma de desarrollo, continuar los casos de uso y corregir algunos requerimientos.	Finalizado	14 de Abril – 2 de Mayo de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao
▪ Se elige el lenguaje de programación java, con un modelo vista controlador. Se plantea la búsqueda de Framework que se adapte a las necesidades y funcionalidad del software. ▪ Se elige PrimeFaces como framework a utilizar, Se inicia el estudio y pruebas del mismo. ▪ Capacitación sobre el Modelo de Balanced Scorecard de Kaplan y Norton por parte del Contador Público y Magister en Talento humano y en Gestión Empresarial, Carlos Alberto Salazar Montes.	Finalizado	18 de Abril – 25 de Abril de 2014	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Julián Henao Henao ✓ Carlos Alberto Salazar

▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se evidencia todo el proceso de investigación y capacitación sobre el Balance Scorecard, además de los artefactos SCRUM. ▪ Se pide iniciar modelo de la vista teniendo en cuenta el framework PrimeFaces. ▪ Se pide documentar por qué la metodología SCRUM.	Finalizado	25 de Abril – 16 de Mayo de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao Henao
▪ Se inicia la construcción y diseño del Modelo de la base de datos. ▪ Se revisan las primeras tablas de la base de datos. ▪ Se realizan los primeros diseños posibles de las vistas del software. ▪ Se generan las primeras vistas en Primefaces. ▪ Se inicia la Construcción del módulo de usuarios.	Finalizado	2 de Mayo – 30 de Mayo de 2014	✓ Julián Henao Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se revisó el documento sobre la metodología SCRUM.	Finalizado	16 de Mayo – 23 de Mayo de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao Henao

▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se verifica el avance en la curva de aprendizaje y la proyección de la Base de Datos que definió. ▪ Se pide continuar con la ruta de aprendizaje del Framework y determinar la proyección del modelo de la vista.	Finalizado	23 de Mayo – 30 de Mayo de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se verifica el avance en las vistas y entendimiento de la lógica del Framework. ▪ Se pide proyectar el manejo de los menús y submenús en la plantilla, y como manipula los mismos desde el framework.	Finalizado	30 de Mayo – 9 de Junio de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao Henao
▪ Se establece una versión parcial del MER y se generan los primeros formularios (Datos de empresa, Objetivos, indicadores, Metas.) ▪ Reunión en COFINCAFE con la gerente financiera Dora Cecilia Suárez Amaya y el Ingeniero Diego Zuluaga, Product Owner de proyecto, para la revisión de las vistas ya desarrolladas y la revisión de las tablas y campos de la base de datos. ▪ Revisión de las nuevas tablas agregadas a la base de datos y planteamiento de las nuevas tablas y campos posibles.	Finalizado	6 de Junio – 20 de Junio de 2014	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Julián Henao Henao

Revisión del modelo parcial de la base de datos y las relaciones entre las tablas.			
- Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se verifica las plantillas generadas de la aplicación, y la proyección del modelo de la vista que se tiene. - Se pide iniciar con el módulo de usuarios y con la administración de los roles o permisos.	Finalizado	9 de Junio – 18 de Junio de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao Henao
- Revisión de la Versión parcial del MER, planeación para la creación de la capa de persistencia del software BSC. - Revisión Producción y desarrollo de los CRUD (Create, Read, Update, Delete) o funciones básicas en la base de datos. Capa de persistencia en el software.	Finalizado	11 de Julio – 25 de Julio de 2014	✓ Julián Henao Henao
- Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: se evalúa el avance del trabajo de grado y se verifica el manejo de usuarios en la aplicación. - Se pide continuar con la sesión de los Usuarios y el modelo de la Bases de datos	Finalizado	18 de Julio – 25 Agosto de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao Henao

▪ Nueva revisión de los requerimientos funcionales para posterior planeación de la creación de las herramientas adicionales del sistema. (Alertas de correo, lectura de archivos planos.) ▪ Revisión de la carga y lectura de archivos planos o .csvs en el proyecto de Balanced Scorecard. ▪ Revisión de la función de alertas de correo en el software de Balanced Scorecard. ▪ Revisión de nueva versión del MER debido a las tablas y relaciones adicionalmente generadas.	Finalizado	8 de Agosto – 29 de Agosto de 2014	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Julián Henao Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: Se plantea que se han presentado dificultades en las reuniones con la empresa y por esto no se ha podido tener los documentos para los derechos del programa. ▪ Se verifican los objetivos para evaluar el estado en que se inicia TG II. ▪ Se revisan los avances en cuanto a implementación, requerimientos, historias de usuario, modelo de la BD (Parcial). ▪ Se verifica la implementación que se tiene partiendo de la documentación. ▪ Se determina hasta qué punto se han cumplido los requerimientos. ▪ Se pide definir para cada perspectiva que datos se necesitan, igualmente para configurar los indicadores. ▪ Se pide verificar la relación entre los indicadores y los procesos de la empresa.	Finalizado	25 de Agosto – 29 de Agosto de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao Henao

▪ Se pide terminar el modelo de la Base de Datos.			
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: se verifica el modelo de la Base de Datos y se realizan algunas recomendaciones. ▪ Se pide corregir el modelo de la Base de Datos y proyectar la capa de la vista de la implementación. ▪ Se pide completar la parte del documento que se tiene a la fecha y enviarla vía correo electrónico para su revisión.	Finalizado	29 de Agosto – 5 de Septiembre de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao Henao
▪ Planeación del módulo de Dashboard o gráficas, alertas locales. ▪ Reunión en COFINCAFE con la gerente financiera Dora Cecilia Suárez Amaya y el Ingeniero Diego Zuluaga, Product Owner de proyecto, para la revisión de las formulas y cálculos matemáticos que se incluirán en el cálculo de los indicadores, principalmente los de la perspectiva Financiera. ▪ Revisión de la herramienta de generación de informes pdf y Excel. ▪ Migración del servidor de aplicaciones de GlassFish a Tomcat a causa de la compatibilidad con otras aplicaciones que ya posee la empresa.	Finalizado	5 de Septiembre – 26 de Septiembre de 2014	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Julián Henao Henao ✓ Dora Cecilia Suárez Amaya
▪ Análisis de los posibles inconvenientes causados por la Adaptación de la aplicación al nuevo servidor. Planteamiento de soluciones y plan de trabajo para realizarlas.			✓ Diego Fernando

▪ Revisión de la versión del software BSC, funcionalidad, posibles errores, escaneo general de las herramientas en pro de garantizar el cumplimiento de los requerimientos planteados en la primera etapa del proyecto. ▪ Reunión en COFINCAFE con la Gerente Financiera Dora Cecilia Suárez Amaya, el Contador Público y Magister en Talento humano y en Gestión Empresarial Carlos Alberto Salazar Montes y el Ingeniero Diego Zuluaga, Product Owner de proyecto, para la revisión de las vistas ya desarrolladas y la revisión de las tablas y campos de la base de datos. ▪ Elaboración de Pruebas en la versión parcial de la aplicación BSC en el servidor donde se alojará.	Finalizado	3 de Octubre – 17 de Octubre de 2014	Zuluaga ✓ Julian Henao Henao ✓ Dora Cecilia Suárez Amaya
▪ Reunión en COFINCAFE con el Ingeniero Diego Zuluaga, Product Owner de proyecto: Se verifican los cálculos matemáticos que posee el aplicativo. ▪ Se verifica el correcto funcionamiento de las herramientas de generación de informes Pdf y Excel. ▪	Finalizado	17 de Octubre – 27 de Octubre de 2014	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Julián Henao Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: se realiza una revisión detallada de la versión final del documento del proyecto de desarrollo de software de Balanced Scorecard. ▪ Se revisa el estado actual del software. ▪ Se pide realizar correcciones en el documento y gestionar la instalación del aplicativo en el servidor definitivo.	Finalizado	25 de Octubre –1 de Noviembre 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao

			Henao
▪ Reunión en COFINCAFE con el Ingeniero Diego Zuluaga, Product Owner de proyecto: Se verifican la gestión de gráficos estadísticos en el software de Balanced Scorecard. ▪ Se realiza una revisión general y detallada del aplicativo. • Se pide realizar algunos ajustes finales para realizar la instalación de la versión 1 del software de Balanced Scorecard.	Finalizado	27 de Octubre – 30 de Octubre de 2014	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Julián Henao Henao
• Instalación del software de Balanced Scorecard en el Servidor final. • Para esto se asigna la dirección http://zeta.net.co/khronos se cargan los archivos khronos.war y bsc.sql al servidor y la aplicación queda disponible a partir de la fecha.	Finalizado	30 de Octubre de 2014	✓ Diego Fernando Zuluaga ✓ Julián Henao Henao
▪ Reunión con el director de trabajo de grado EP. Julián Andrés Rodas Laverde: ▪ Revisión Final del proyecto de grado ▪ Revisión del aplicativo instalado en el Servidor ▪ Se pide realizar algunas pequeñas correcciones antes de la entrega.	Finalizado	1 de Noviembre de 2014	✓ Julián Andrés Rodas Laverde ✓ Julián Henao Henao

Tabla 2. Capítulo 3.: Product Backlog del Proyecto BSC

3.4.1. BURNDOWN CHAR

La figura 9, que se observa a continuación, denominado burndown chart, registra el flujo de trabajo contenido en el sprint backlog.

La línea vertical está basada en horas restantes desde que se recopilaron los primeros requisitos al inicio del proyecto y la horizontal es en base a los 7 meses de desarrollo del proyecto de software, contados a partir del mes de Abril de 2014 hasta Octubre de 2014.

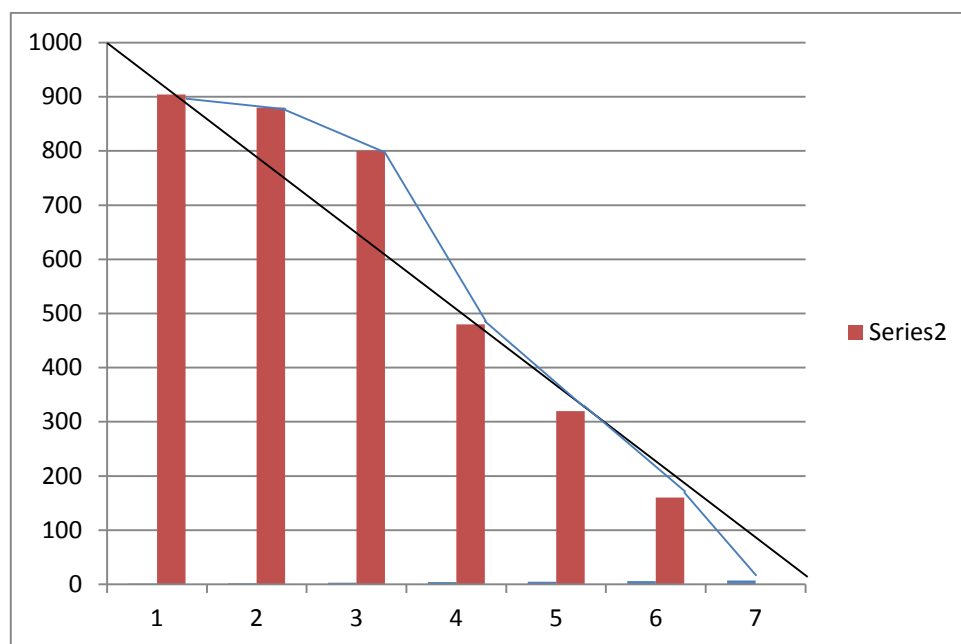


Figura 10. Capítulo 3.: Burndown Chart del proyecto BSC

3.4.2. Historias De Usuario

Son descripciones detalladas de las funcionalidades que se implementaran en el desarrollo del proyecto, las cuales se enfocan en lo que el usuario debe hacer al momento de interactuar directamente con el sistema software.

1	ACCEDER AL SISTEMA
Descripción: Se buscará brindar el acceso al sistema, de manera que al ingresar se pueda usar fácilmente a las distintas opciones que la aplicación tendrá disponibles.	
Estimación: Dos Iteraciones	
Prioridad: Alta	Dependiente de: Asignación previa del Usuario Administrador en el sistema.
• El Administrador del BSC digita su usuario y contraseña para acceder al sistema. • En el caso de una correcta identificación se notificará al usuario la bienvenida al Sistema y se proporcionará acceso a las distintas opciones asociadas al Administrador. • En caso de que el identificador de usuario no exista o la contraseña no se corresponda con la del identificador, se mostrará de nuevo la pantalla de identificación añadiendo un mensaje de error invitando al usuario a corregir el dato erróneo proporcionado. • El usuario Administrador del BSC es re-direccionado al panel de control del sistema para permitirle ejecutar actividades pertinentes a la administración de contenido, basado en subsistemas de gestión. • Si el usuario trata de ingresar a algún servicio del sistema y no ha iniciado su correspondiente sesión, el sistema lo debe re-direccionar a la interfaz de inicio para poder autenticarse primero. • Si el usuario ingresó los datos de forma errónea el sistema debe alertarlo y ofrecer mecanismos de ayuda para recordar sus datos.	

Tabla 3. Capítulo 3.: Historia de usuario – Acceder al sistema

2	ADMINISTRAR GRUPOS Y USUARIOS
Descripción: Le permitirá al administrador manejar integralmente los usuarios BSC.	
Estimación: Dos Iteraciones	
Prioridad: Alta	Dependiente de: Usuario con permisos para administrar grupos en el sistema.
• El administrador, una vez haya ingresado al sistema, podrá crear, modificar, eliminar e inhabilitar grupos de usuarios los cuales tendrán permisos distintos, según lo defina el administrador. • También podrá crear nuevos usuarios y incluirlo en alguno de los grupos existentes. • Los cambios realizados en el subsistema de gestión de personal deberán tener efectos correspondientes e inmediatos sobre los demás subsistemas y usuarios.	

- En caso de que el grupo exista el sistema mostrara un mensaje alertando sobre este hecho y solicitara cambiar el nombre al grupo.
- En caso de que el usuario exista el sistema mostrara un mensaje alertando sobre este hecho y solicitara cambiar el nombre de usuario.
- En caso que se desee cambiar el nombre de un grupo por uno ya existente el sistema informara que ya existe un grupo con ese nombre y pedirá usar otro distinto.

Tabla 4. Capítulo 3.: Historia de usuario – Administrar Grupos y Usuarios

3	CREACIÓN DE MÓDULOS DE TEXTO	
Descripción: Le permitirá al administrador la creación de artículos o elementos de texto.		
Estimación: Cuatro Iteraciones		
Prioridad: Alta		Dependiente de: Inserciones previas en la base de datos.
• El usuario administrador podrá personalizar el BSC con los datos y la información de su empresa. • El usuario administrador ingresará la información pertinente para estructurar el BSC según sus necesidades. • En caso de que el administrador proceda a eliminar un objetivo estratégico ligado a indicadores activos, el sistema enviará un mensaje de alerta negando la solicitud.		

Tabla 5. Capítulo 3.: Historia de usuario – Creación de Módulos de texto

Dentro del anexo correspondiente a los elementos de diseño (ver anexo A) el Apéndice A.1 define y describe las historias de usuario complementarias del proyecto.

3.4. Diseño

3.4.1. Modelo Entidad – Relación

Este modelo es solo y exclusivamente un método del que se dispone para diseñar los esquemas que posteriormente se deben de implementar en un gestor de BBDD (bases de datos).

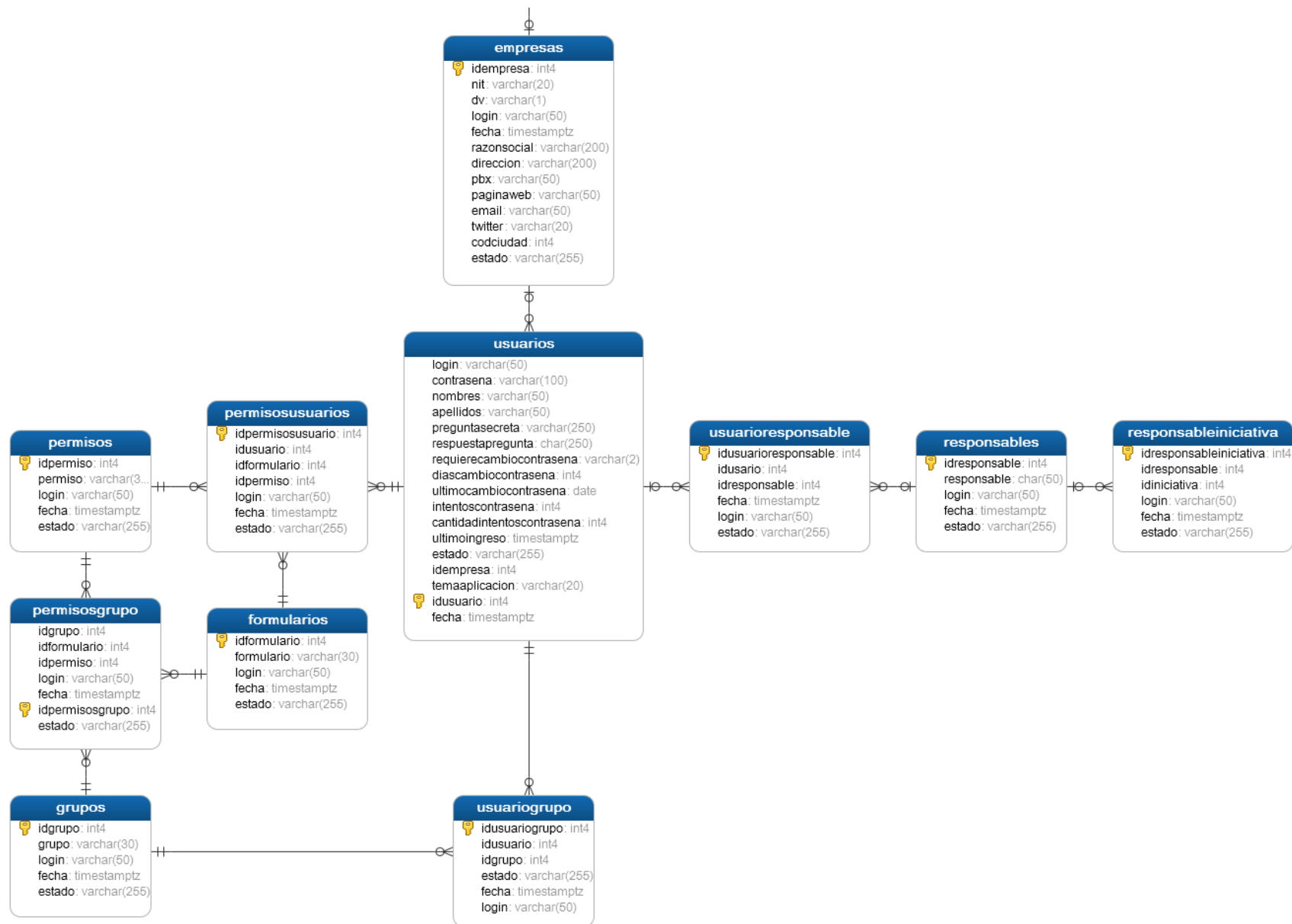


Figura 12. Capítulo 3.: Modelo Entidad Relación del proyecto BSC

3.4.2. Diagramas de Clases

Los diagramas de clases se emplean para visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema [\[1\]](#).

La aplicación de Balanced Scorecard se desarrolló como un proyecto java web, debido a las características de programación orientada a objetos que posee el lenguaje java, se generaron una gran cantidad de clases, entre clases propias de la aplicación como clases propias de java.

A continuación se mostraran algunos diagramas de clases del proyecto:

En la figura 13 se describen los métodos y atributos de la clase Sesión y sus relaciones con otras clases del sistema.

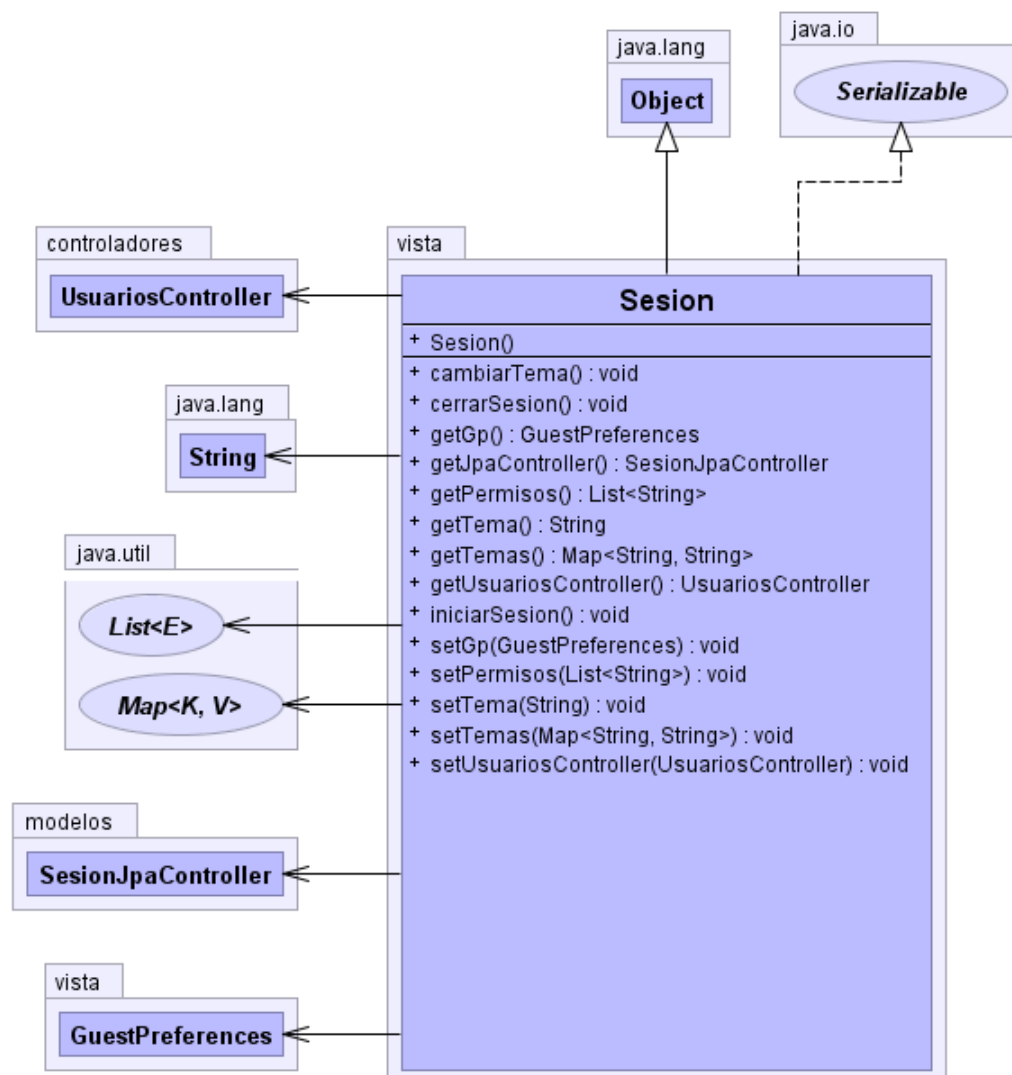


Figura 13. Capítulo 3.: Diagrama de la clase Sesión del proyecto BSC

A continuación en la figura 14 se muestra la clase el diagrama de clases GuestPreferences, relacionado con la clase Sesión, el cual permite llamar las preferencias para usuarios que aún no han iniciado sesión.

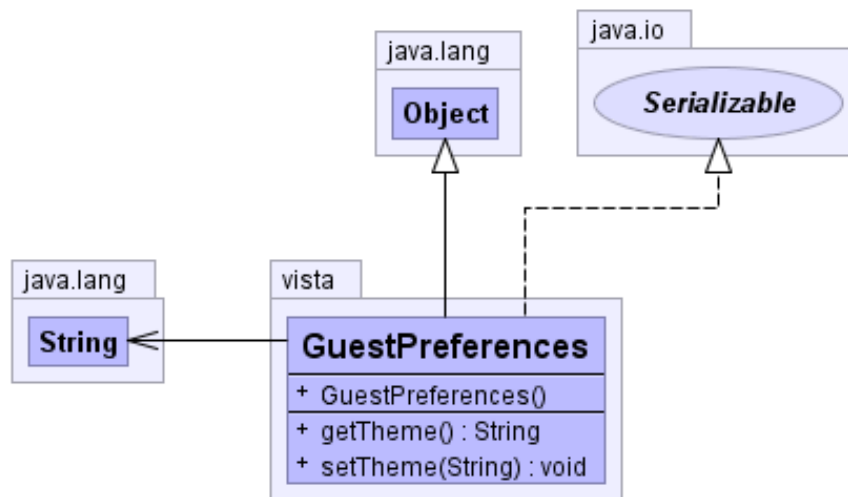


Figura 14. Capítulo 3.: Diagrama de la clase GuestPreferences del proyecto BSC

En la figura 13 se expande la clase UsuariosController para denotar la relación con la clase Sesión anteriormente mostrada en la figura 15.

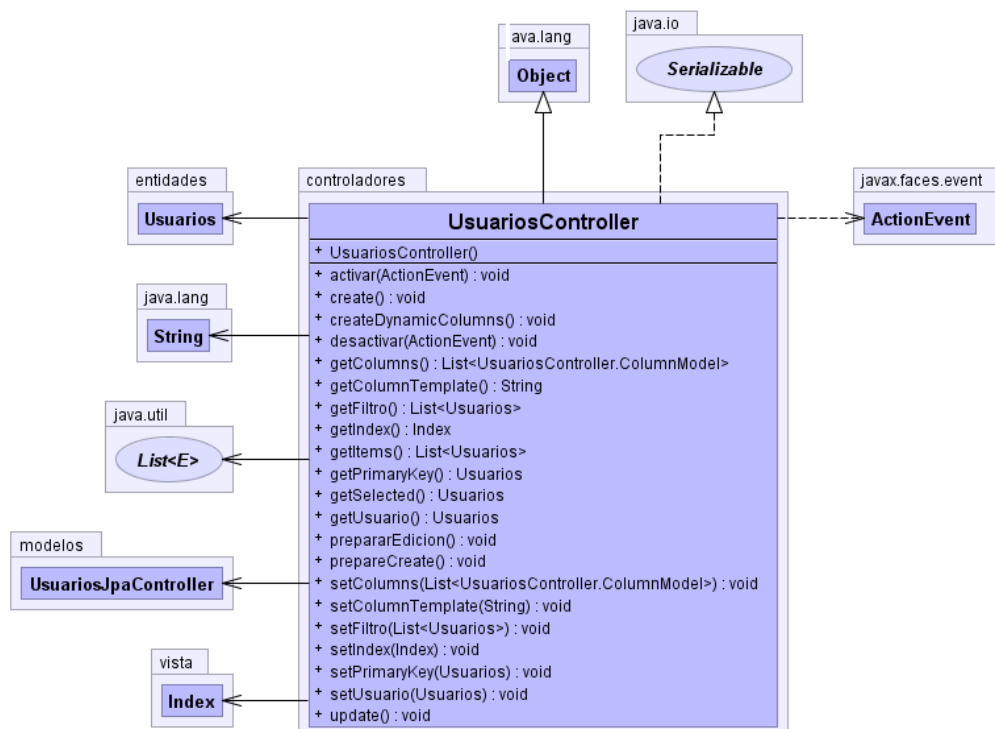


Figura 15. Capítulo 3.: Diagrama de la clase UsuariosController del proyecto BSC

En la figura 16 se describe la clase UsuarioJpaController, la cual contiene los métodos necesarios para la comunicación con la tabla usuarios de la base de datos implementada en la solución.

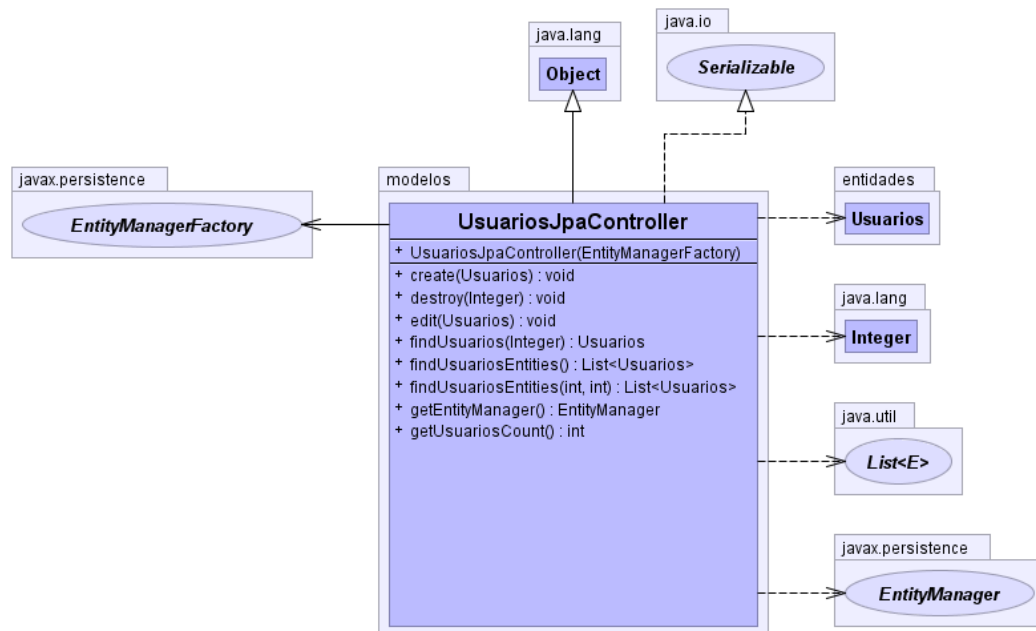


Figura 16. Capítulo 3.: Diagrama de la clase UsuariosJpaController del proyecto BSC

Dentro del anexo correspondiente a los elementos de diseño (ver anexo A) el Apéndice A.3 define y describe los diagramas de clase complementarios del proyecto.

3.5. Implementación

En esta etapa del proyecto, a pesar del constante crecimiento en los requerimientos iniciales y el surgimiento de nuevas necesidades solicitadas por la empresa que conllevaron a constantes modificaciones en el diseño y que obstaculizaron en cierta medida el flujo del desarrollo, la especificación de diseño final permitió estructurar la producción de código de manera fácil.

En la etapa inicial del proyecto se presentaron algunos errores de compatibilidad entre los componentes y el servidor propuesto inicialmente.

Posteriormente se eligió una versión distinta del servidor y se continuó el desarrollo sin mayores inconvenientes logrando compaginar el modelo del diseño y el código lo

que permitió una mayor agilidad en el desarrollo de los componentes faltantes en cortos intervalos de tiempo.

3.5.1.Codificación

Durante el proceso de codificación se trabajó de manera iterativa generando prototipos del software BSC, esto permitió un constante ajuste de cada componente codificado. Para realizar la codificación se usó el entorno de desarrollo NetBeans en su versión 8.0 el cual facilita múltiples herramientas para la realización de aplicaciones en lenguaje Java.

Para la prueba de cada uno de los componentes del BSC se utilizó el servidor Apache Tomcat versión 7.0.27.0, que permite procesar y poner a prueba la aplicación y visualizar la presentación en el navegador. La aplicación interactúa con el motor de base de datos Postgres para la gestión del contenido.

Una vez era ejecutado el software del Balanced Scorecard se realizaron las respectivas pruebas unitarias con el fin de verificar la existencia de posibles errores y se volvió a codificar las clases que lo requerían.

Debido a la característica MVC – Modelo, Vista, Controlador con utilización de AJAX, cada una de las clases implementa llamados JQuery para lograr el envío de la información de cada componente.

Para la elaboración de la interfaz de la aplicación web se utilizó la tecnología JSF- Java Server Faces que incluye un conjunto de APIs para representar componentes de interfaz de usuario y la gestión de su estado, la gestión de eventos y la validación de entrada, la definición de la página de navegación, y el apoyo a la internacionalización y accesibilidad. Adicionalmente se utilizó el componente PRIMEFACES creado para JSF, que cuenta con un conjunto de componentes enriquecidos que hacen más fácil la creación de aplicaciones web, además de tener soporte para AJAX, basándose en el estándar JSF 2.0 Ajax API.

3.5.2.Instalación

Para garantizar las condiciones necesarias en la ejecución integral de la aplicación Web se tuvieron en cuenta el uso de diferentes tecnologías de soporte. A continuación se listan las herramientas necesarias para el correcto funcionamiento del software de Balanced Scorecard:

- Contenedor de la aplicación Apache Tomcat7.0.27.0
- Servidor de Bases de Datos PostgreSQL 9.0 o superior.
- Sistema Operativo Fedora 20 Heisenbug (instalado en el servidor principal).

En cuanto a las propiedades de hardware del servidor se tiene:

- **Tipo de CPU:** Intel Xeon E5-2440, 2.40 GHZ (6 núcleos)
- **Memoria del sistema:** 8 GB RDIMM, 1600MT/s, Low Volt, Single Rank, x4 Data Width
- **RAID:** RAID 1 for H710P/H710/H310 (2 HDDs) with Cabled Chassis
- **Disco rígido:** Disco duro SATA 1TB 7.2K RPM 3Gbps 3.5 inchCabled

Al inicio del proyecto tuvieron algunos inconvenientes con el perfil web del servidor inicialmente propuesto (Apache Tomee web profile 1.7.1 -web profile) debido a incompatibilidades en los componentes relacionados con la persistencia, en un intento de usar una tecnología actual para la generación de los CRUDs con el fin de reducir tiempo en el desarrollo.

Finalmente se tomó la decisión de mantener el perfil original del servidor de despliegue (Apache Tomcat 7.0.27.0).

3.5.3.Descripción general del aplicativo Web

La aplicación BSC se desarrolló tomando como base el modelo administrativo del Balanced Scorecard, la estructura de la aplicación permite al usuario final utilizar mediciones de desempeño que lleven a mejorar la actuación en todas las áreas de la empresa, con el fin de alcanzar los objetivos estratégicos propuestos.

Esta parte del documento describe de manera breve y concisa los componentes más relevantes del sistema de Balanced Scorecard desarrollado para la cooperativa de ahorro y crédito COFINCAFE.

Además se describirá de manera general, la utilización de la aplicación web BSC.

En la figura 17 se presenta la pantalla de login o de acceso a la aplicación. Dicho acceso posee una característica de multi-perfil, que permite a diversos usuarios acceder a través de una única interfaz.

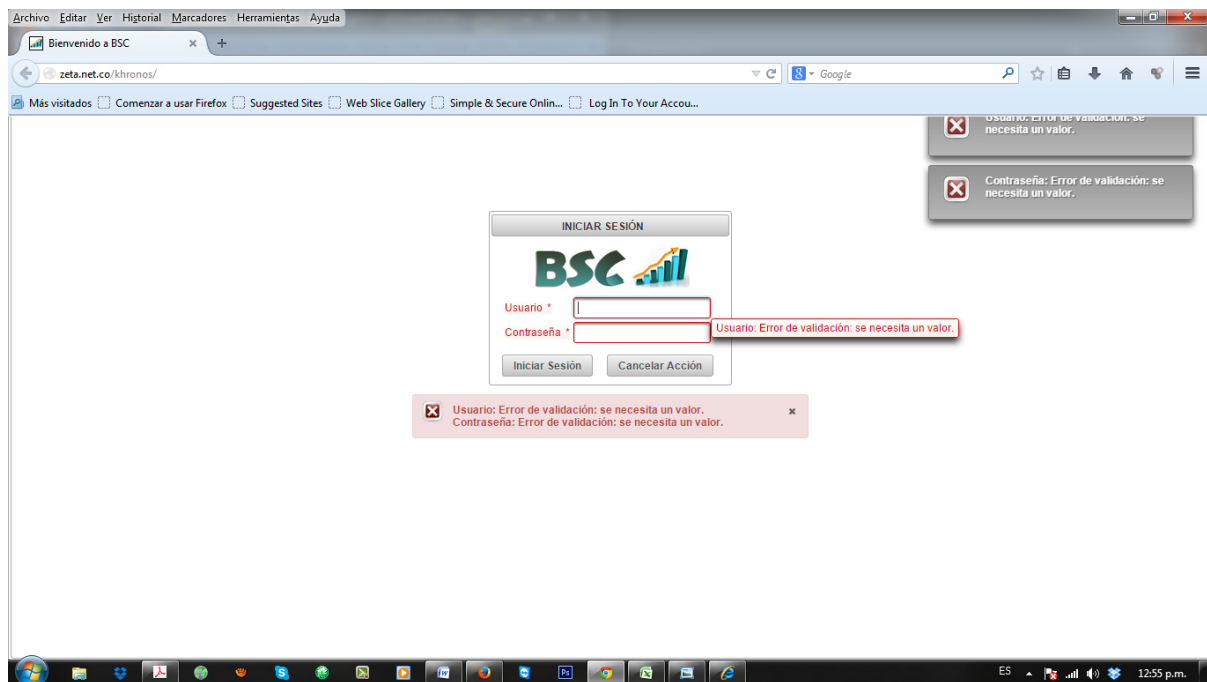


Figura 17. Capítulo 3.: Pantalla de Login de la aplicación Web BSC

Una vez el usuario ingresa, se muestra la interfaz general, figura 18, que a través de técnicas asincrónicas utilizando javascript carga los diversos elementos que componen el sistema.

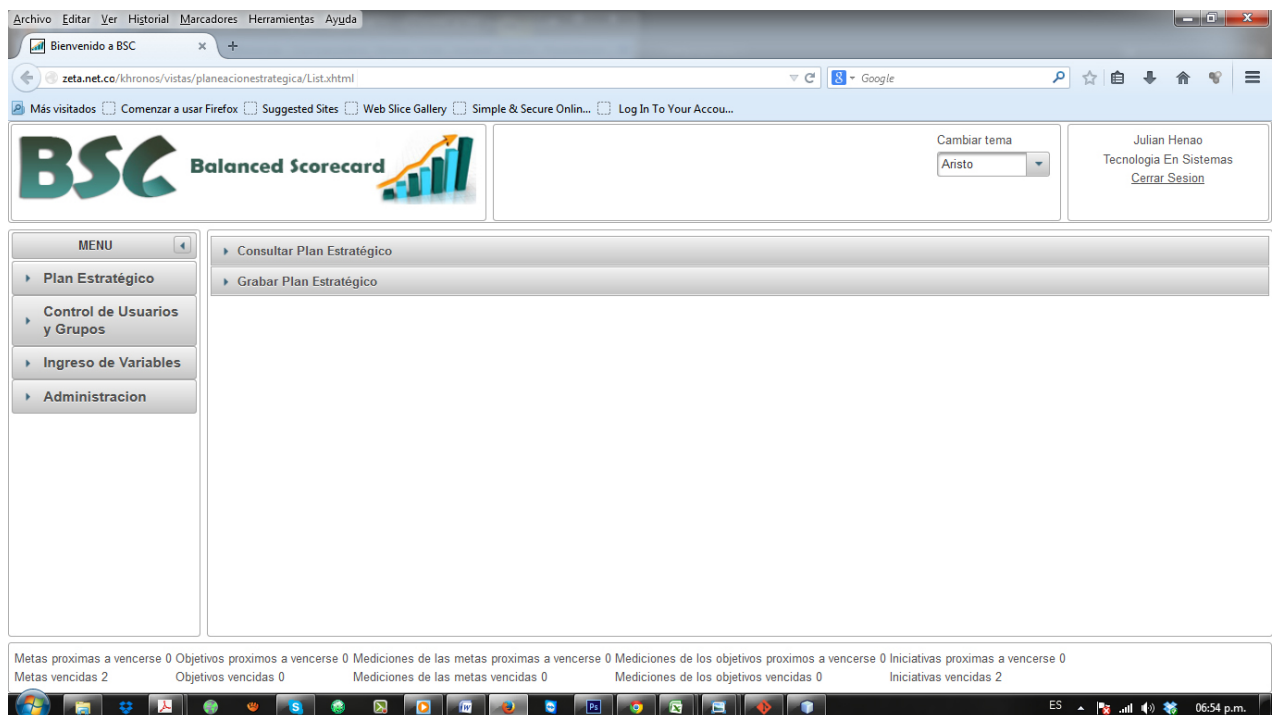


Figura 18. Capítulo 3.: Interfaz de la aplicación Web BSC

De manera general la interfaz de la aplicación se compone de un header o encabezado de página que muestra en su parte superior izquierda el logo que identifica la aplicación y en la parte superior derecha las preferencias del usuario, acompañadas de sus datos de perfil y la opción de cerrar sesión

En la parte del lateral izquierdo se encuentra un menú dinámico (menú principal), que se genera de acuerdo al rol del usuario que inicia la sesión.

Este menú se encuentra dividido en tres categorías generales que contiene los componentes propios del plan estratégico, el manejo de usuarios y grupos y el ingreso de variables.

En las figuras 19 y 20 se muestra dicho menú en su estado contraído y en su estado desplegado, respectivamente.



Figura 19. Capítulo 3.: Menú contraído de la aplicación Web BSC



Figura 20. Capítulo 3.: Menú desplegado de la aplicación Web BSC

La mayor parte de los módulos y herramientas de la aplicación de Balanced Scorecard se muestran en la parte más amplia de la interfaz, que inicialmente muestra al usuario el plan estratégico de la empresa, el cual es la base de construcción del sistema, este se compone de elementos tales como: Misión Visión, Valores y Estrategia.

En la figura 21 se observa la parte inferior de la interfaz en la que se muestran las alertas locales que son enviadas simultánea y automáticamente a los correos de los usuarios encargados de controlar la aplicación, dichas alertas son generadas de manera automática por el sistema.

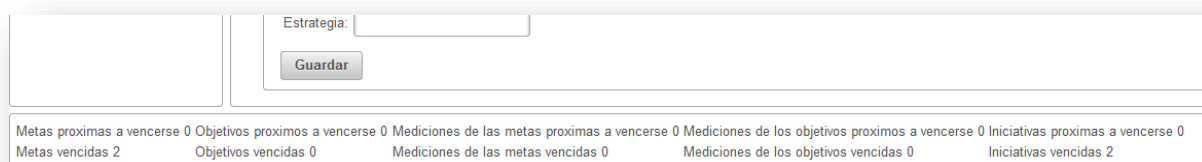


Figura 21. Capítulo 3.: Alertas locales de la aplicación Web BSC

La figura 22 muestra el modulo de perspectivas, en este componente el usuario puede crear editar y eliminar una perspectiva deseada.

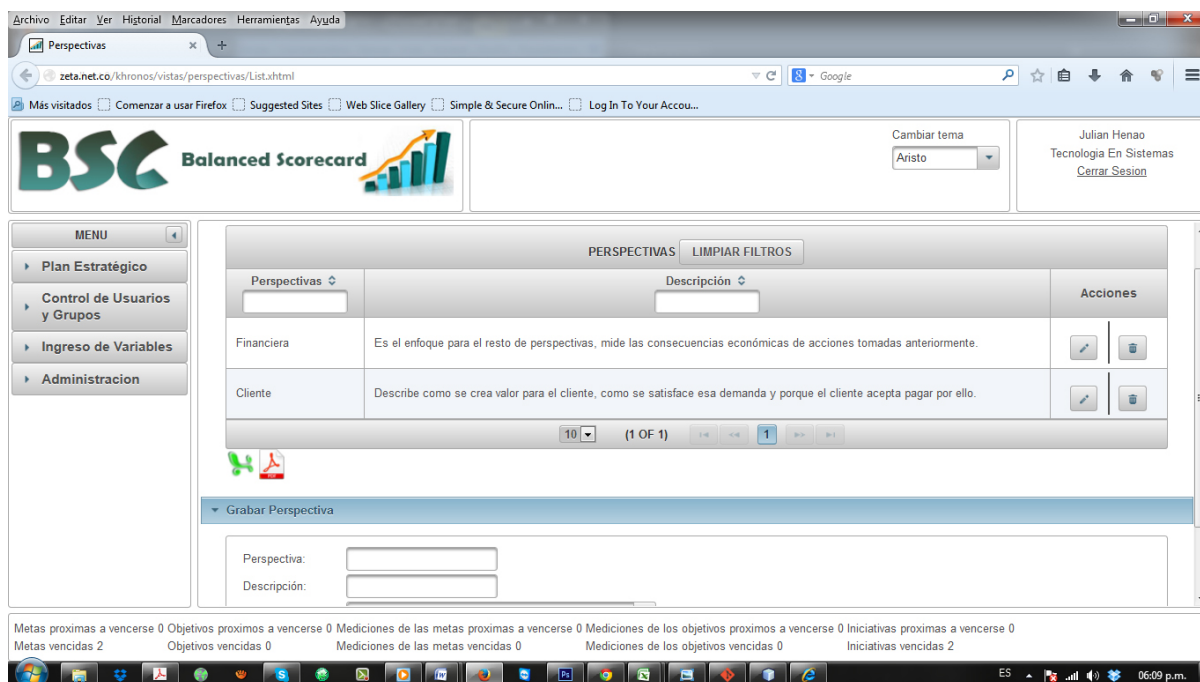


Figura 22. Capítulo 3.: Perspectivas de la aplicación Web BSC

La figura 23 se muestra el componente de creación, consulta, edición y eliminación de metas definidas inicialmente en el sistema.

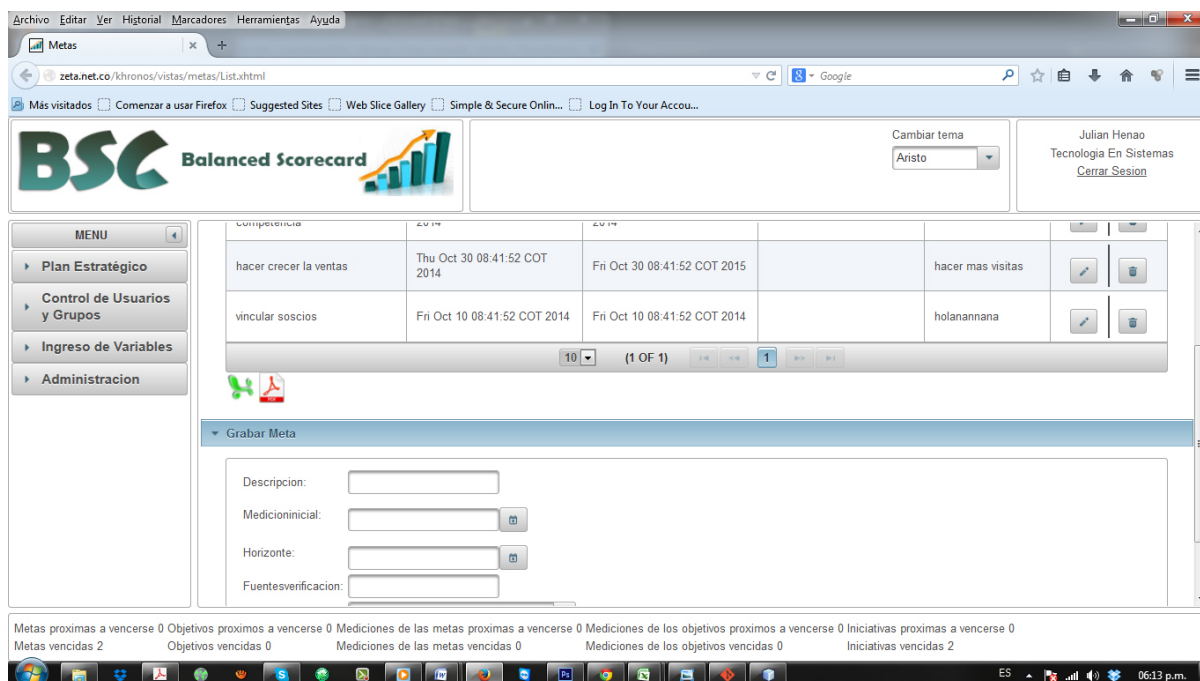


Figura 23. Capítulo 3.: Metas de la aplicación Web BSC

Las figuras 24 y 25 muestran los componentes de Creación de usuarios y Grupos respectivamente.

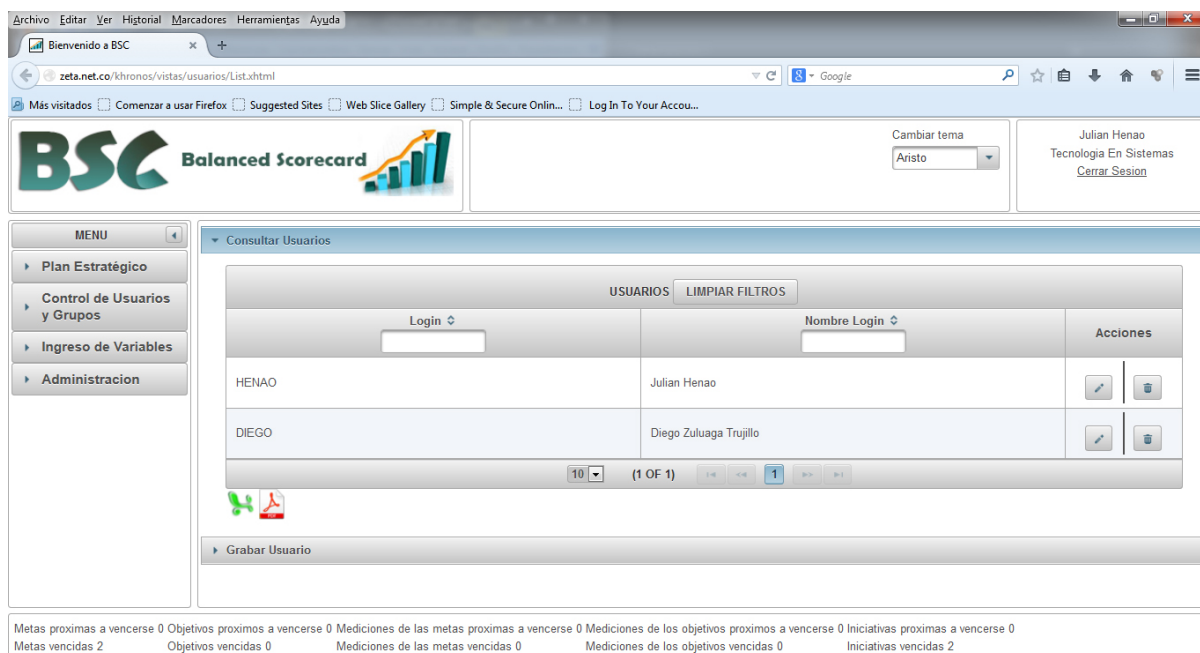


Figura 24. Capítulo 3.: Control de usuarios de la aplicación Web BSC

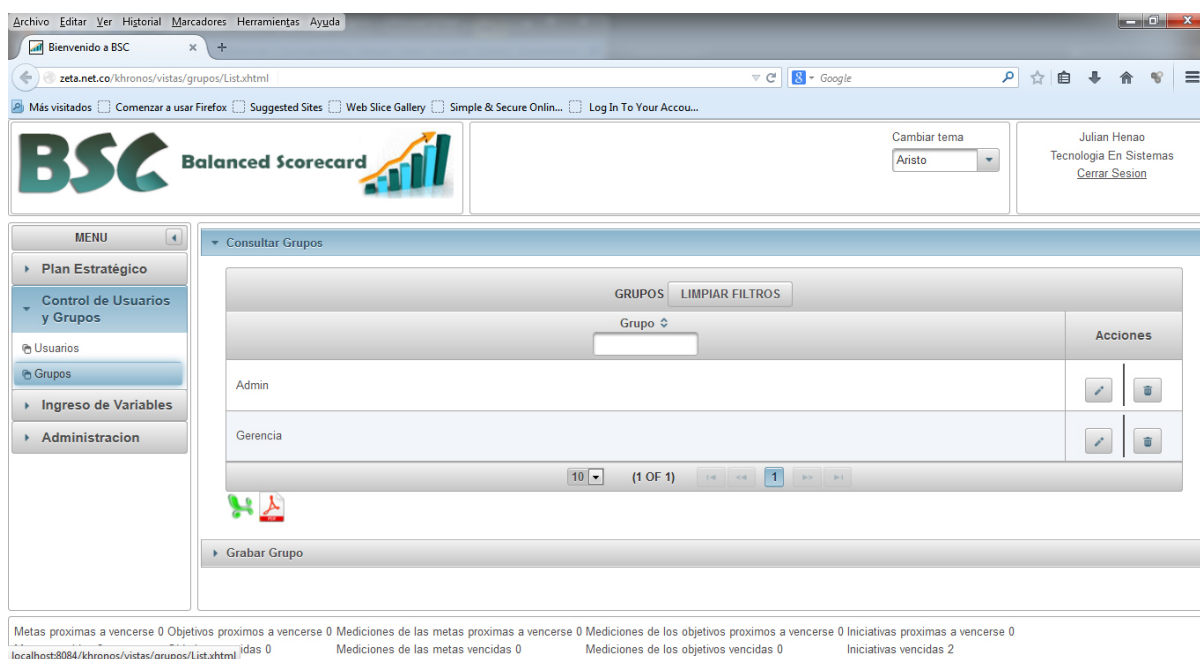


Figura 25. Capítulo 3.: Control de Grupos de la aplicación Web BSC

La figura 26 muestra el componente de configuración de variables del sistema, las cuales son indispensables en el cálculo de los indicadores del Balanced Scorecard, dichas variables deben ser periódicamente actualizadas, según lo definan las alertas

automáticas del sistema, para recordar a los usuarios encargados de esta crítica labor.

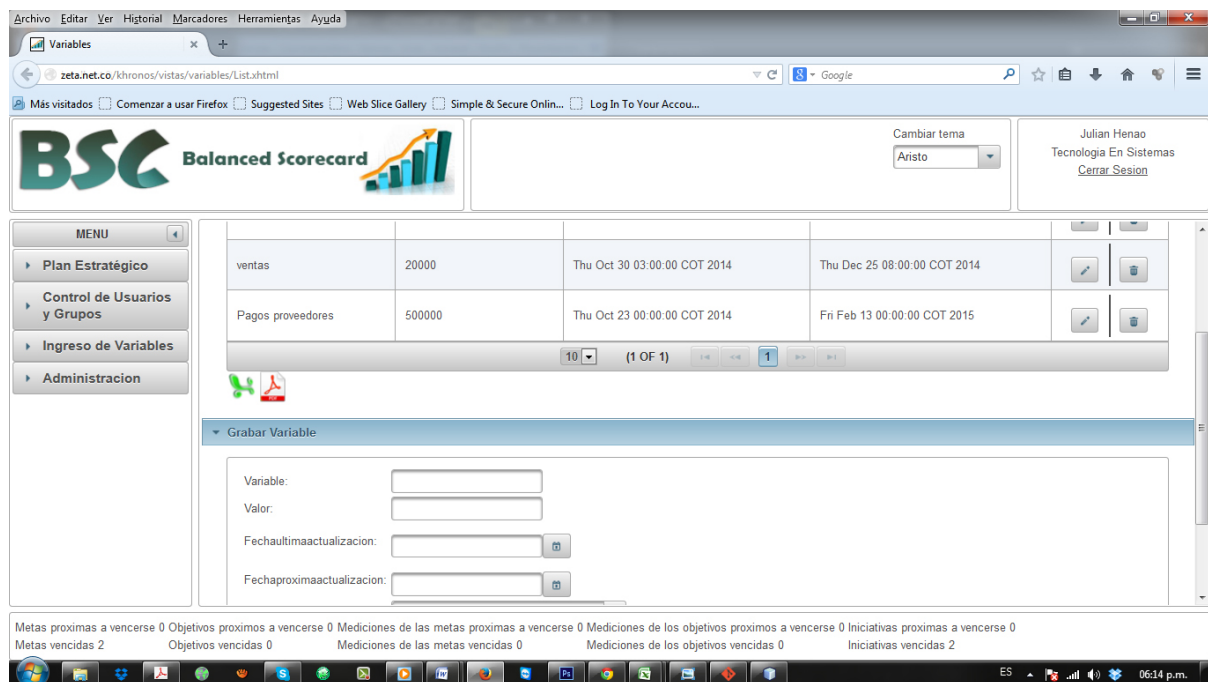


Figura 26. Capítulo 3.: Variables de la aplicación Web BSC

Las figuras 27 – 28 y 29 muestran la herramienta de carga de archivos .csv. Algunos de los datos contenidos en estos archivos planos se toman como variables que interviene en el cálculo de los indicadores del sistema.

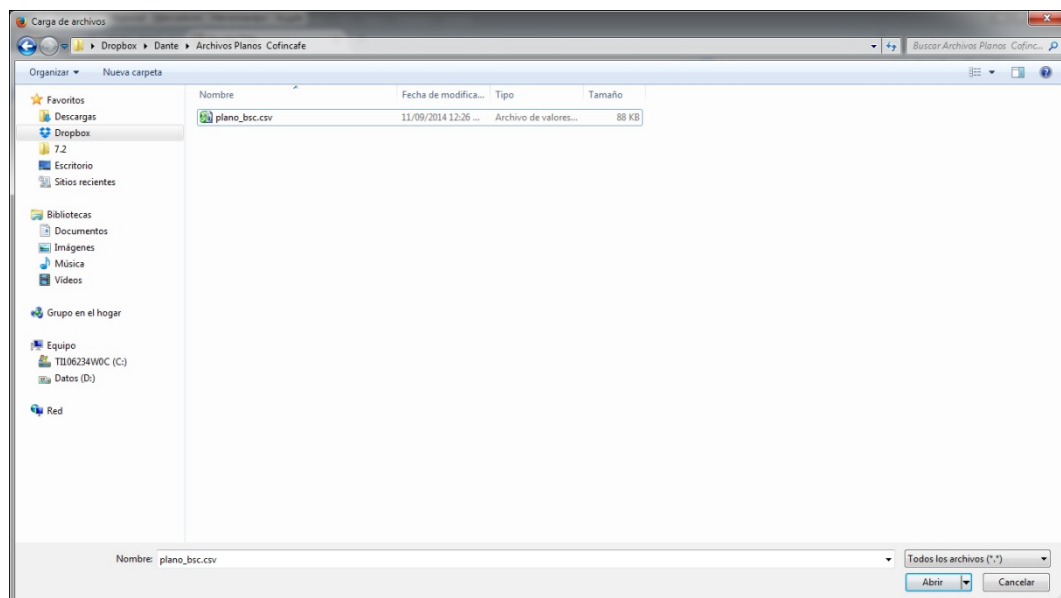


Figura 27. Capítulo 3.: Variables de la aplicación Web BSC

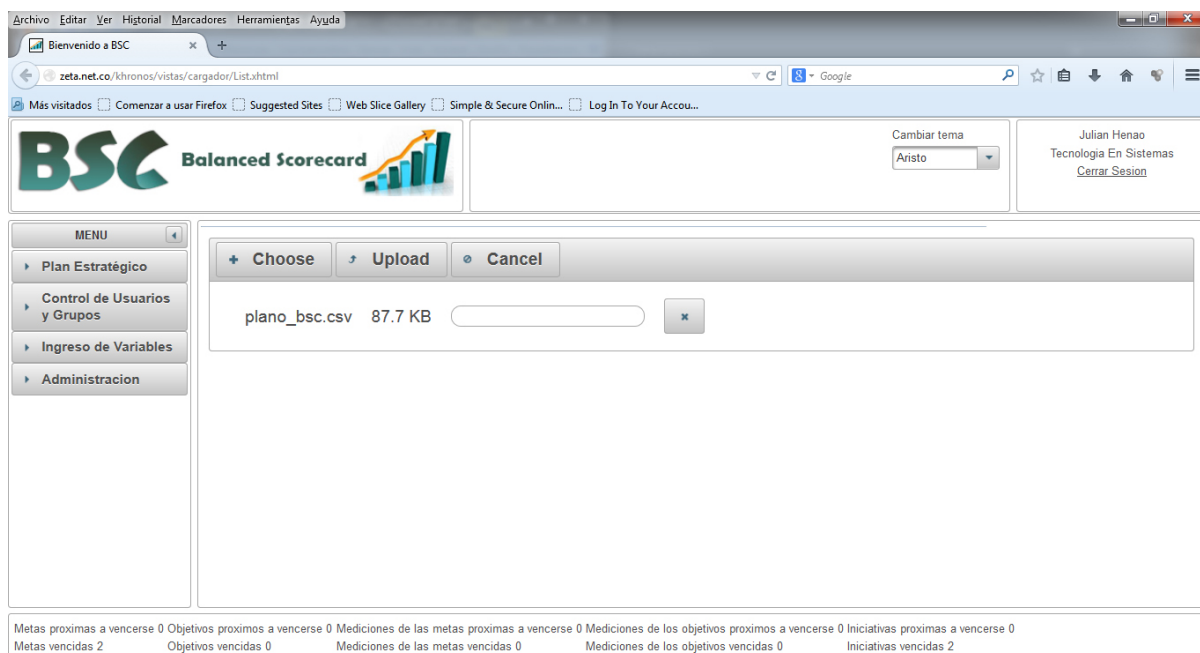


Figura 28. Capítulo 3.: Variables de la aplicación Web BSC

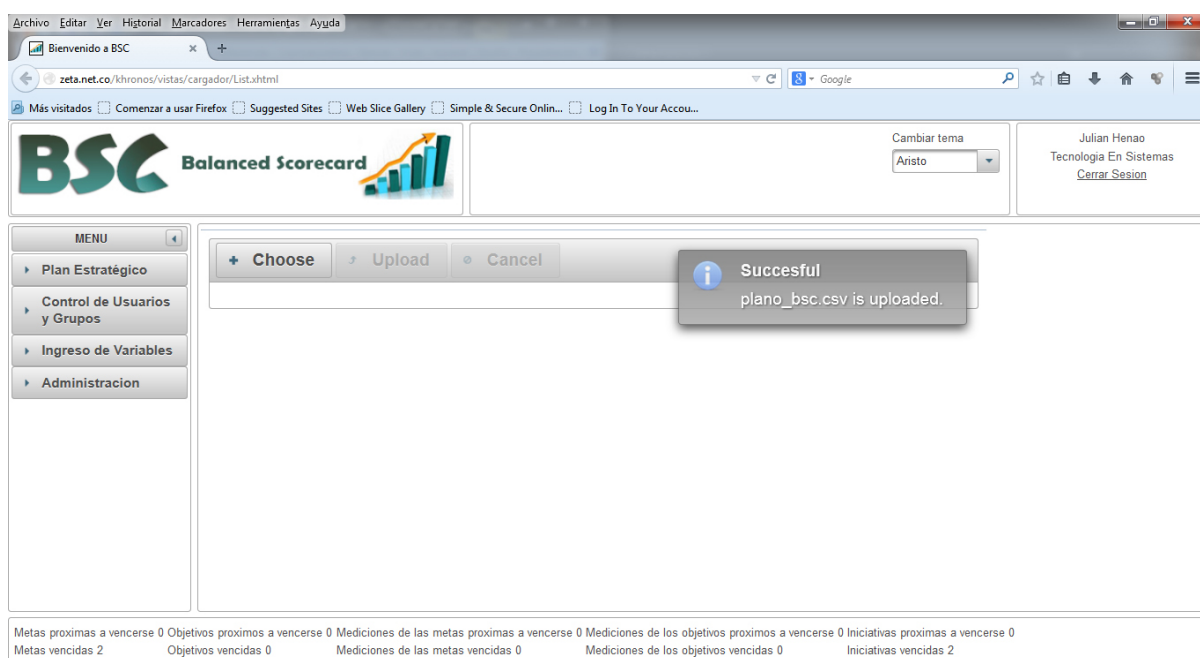


Figura 29. Capítulo 3.: Variables de la aplicación Web BSC

Las figuras 30 y 31 muestran la herramienta de generación de reportes .pdf del sistema. Adicionalmente la aplicación también genera reportes en formato .xls

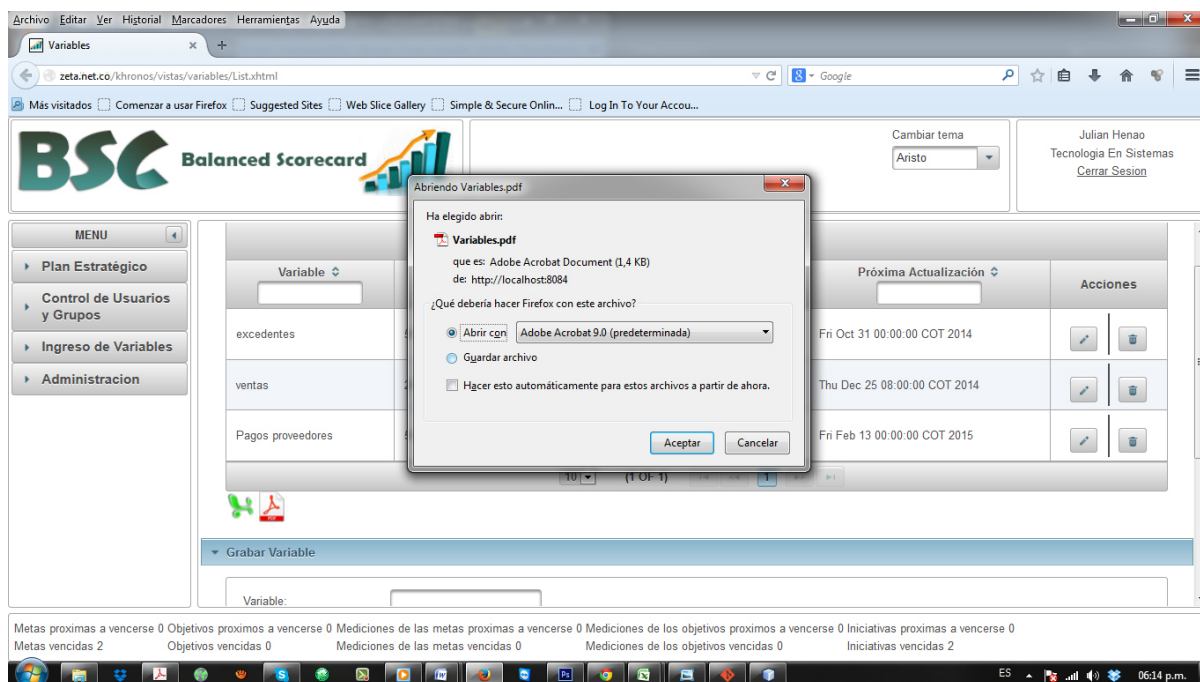


Figura 30. Capítulo 3.: Generación de reportes .pdf de la aplicación Web BSC

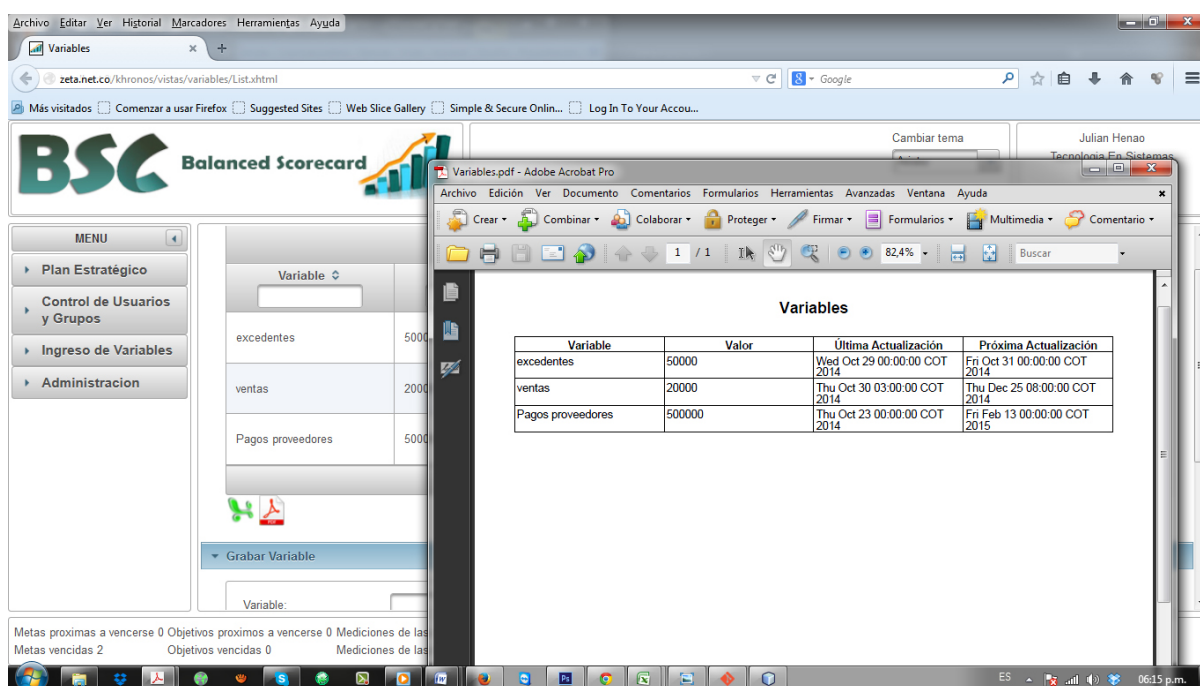


Figura 31. Capítulo 3.: Generación de reportes .pdf de la aplicación Web BSC

La figura 32 muestra el dashboard de la aplicación donde se encuentran reflejados los avances de las mediciones a través de gráficos estadísticos, tablas y barras de progreso.

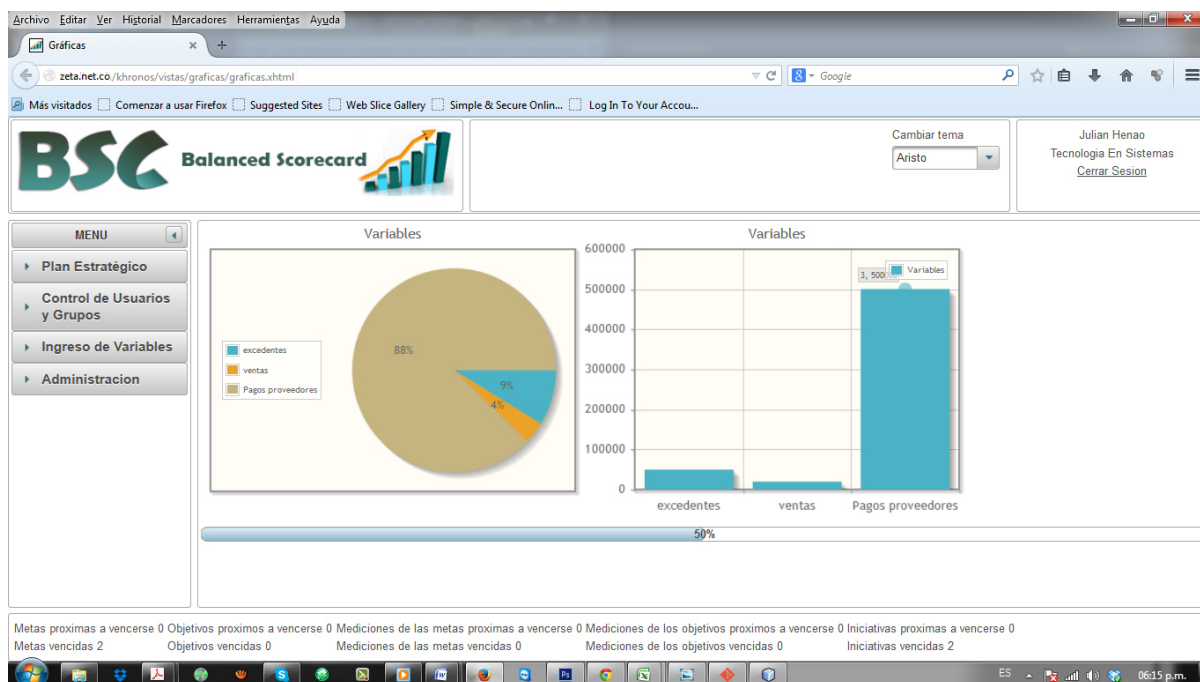


Figura 32. Capítulo 3.: Dashboard de la aplicación Web BSC

4.Pruebas y Discusión de los Resultados

Con el fin de producir un software de calidad se desarrollaron actividades integrales de análisis, diseño, codificación, además de pruebas indispensables en todos los ámbitos de la realización del software. La garantía de calidad se fundamentó en pruebas (unidad, validación y verificación) que se realizaron de acuerdo a lo establecido en los requerimientos de software.

Los procedimientos realizados en esta etapa de pruebas del proyecto estuvieron direccionados a:

- Verificar la interacción de componentes.
- Verificar la integración adecuada de los componentes.
- Verificar que todos los requisitos se han implementado correctamente.
- Identificar y asegurar que los defectos encontrados se han corregido antes de entregar el software al cliente.

4.1. Pruebas de Unidad

Las pruebas de unidad tienen el objetivo de verificar la funcionalidad y estructura de cada componente individualmente una vez que ha sido codificado.

Las pruebas de unidad permiten evaluar los subprogramas, las subrutinas, los procedimientos individuales o las clases de la aplicación. Probar primero los bloques más pequeños desarrollados en el programa es mucho mejor que probar todo el

software. Teniendo en cuenta lo anterior se realizaron dichas pruebas debido a las siguientes razones:

Las pruebas de unidad centran la atención inicialmente en unidades más pequeñas del programa y no en la totalidad del software.

La prueba de una unidad facilita la tarea de eliminar errores, pues cuando se encuentra un error, se sabe específicamente en que módulo se encuentra.

Las pruebas de unidad introducen paralelismo en el proceso de pruebas del software presentándose la oportunidad de probar los múltiples módulos simultáneamente.

Durante la prueba de unidad, la comprobación selectiva de los caminos de ejecución es una tarea esencial. La prueba de unidad hace un uso intensivo de la prueba de la caja blanca ejercitando caminos específicos de la estructura de control de modulo para asegurar un alcance completo y una detección máxima de errores.

La tabla 6 describe algunas de las pruebas de unidad realizadas sobre los métodos contenidos en algunos de los formularios y componentes del sistema de BSC implantado en la cooperativa de ahorro y crédito COFINCAFE.

Fichero	Método	Técnica	Resultado	Aprobado
Sesion.java	Iniciar Sesión()	Prueba de Frontera	El método realiza una consulta en la base de datos, compara los datos obtenidos con los ingresados por el usuario, una vez verificados permite el inicio de sesión.	Si
EstrategiasController.java	update()	Prueba de Frontera	El método permite modificar un registro existente en la tabla estrategias de la base de	Si

			datos.	
VariablesController.java	create()	Prueba de Frontera	El método permite almacenar, los datos ingresados por el usuario, dentro de la tabla variable.	Si
Perspectivas	desactivar()	Prueba de Frontera	Desactiva una perspectiva existente, sin eliminarla de la base de datos.	Si
UploaderBB.java	run()	Prueba de Camino	Se busca un archivo .csv en el directorio del equipo para tomar sus datos y almacenarlos en la tabla balance.	Si

Tabla 6. Capítulo 4.: Pruebas de Unidad

4.2. Pruebas de Integración

Las pruebas de integración permitieron verificar el correcto ensamblaje entre los distintos componentes del sistema una vez se probaron de manera unitaria con el fin de comprobar que interactuarán correctamente.

Estas pruebas realizadas a la aplicación se plantearon desde un enfoque de caja negra, con ellas se validó el cumplimiento de las funcionalidades establecidas en los requerimientos de la aplicación, así como los flujos de trabajo planteados en las historias de usuario.

A continuación, la **tabla 7** describe el proceso de prueba del ingreso correcto de información relacionada con la estrategia, según lo planteado en la historia de usuario **generar módulos de texto**.

Titulo	Registro de datos en el formulario Estrategias
Historia de Usuario	GENERAR MÓDULOS DE TEXTO
Objetivo	Permite al usuario administrador, la creación de artículos o elementos de texto.
Tipo de Prueba	Prueba causa-efecto
Hardware Requerido	Portatil Toshiba Satellite-L755 Procesador intel® core™ i5, 4 GB de RAM, 500 GB de almacenamiento.
Software requerido	Servidor Apache Tomcat, Netbeans 8.0 y Software BSC
Personal Requerido	1 persona
Datos de Prueba	Los datos ingresados por el usuario a través de la vista .xhtml
Procedimiento de Prueba	Se despliega la aplicación Web, se accede mediante datos de login existentes, se busca el formulario Estrategias en el menú principal, se escriben los datos solicitados mediante en campos de la vista, se da click en el botón guardar.
Resultado Esperado	Los datos ingresados por el usuario son almacenados en la tabla estrategias de la base de datos. La aplicación notifica que se ha creado una nueva estrategia de manera exitosa.
Resultado Obtenido	Prueba Exitosa SI(X) No()
Comentarios	La aplicación crea de manera correcta la nueva estrategia.

Realizado por / Fecha	Julián Henao Henao
-----------------------	--------------------

Tabla 7. Capítulo 4.: Prueba de Integración – Registro de datos en el formulario Estrategias

La **tabla 8** describe el proceso mediante el cual se prueba la creación correcta de nuevos usuarios BSC, a partir de lo planteado en la historia de usuario **ADMINISTRAR GRUPOS Y USUARIOS**.

Titulo	Creación de usuarios del sistema
Historia de Usuario	ADMINISTRAR GRUPOS Y USUARIOS
Objetivo	Le permitirá al administrador la creación de un nuevo usuario BSC.
Tipo de Prueba	Prueba causa-efecto
Hardware Requerido	Portatil Toshiba Satellite-L755 Procesador intel® core™ i5, 4 GB de RAM, 500 GB de almacenamiento.
Software requerido	Servidor Apache Tomcat, Netbeans8.0 y Software BSC
Personal Requerido	1 persona
Datos de Prueba	Los datos ingresados por el usuario administrador a través de la vista .xhtml
Procedimiento de Prueba	Se despliega la aplicación Web, se accede mediante datos de login existentes, se busca el formulario Usuarios en el menú principal, se escriben los datos de usuario solicitados mediante en campos de la vista, se da click en el botón crear.
Resultado Esperado	Los datos ingresados por el usuario son almacenados en la tabla usuarios de la base de datos. La aplicación notifica que se ha creado un nuevo usuario de manera exitosa.
Resultado Obtenido	Prueba Exitosa SI(X) No()
Comentarios	La aplicación crea de manera correcta el nuevo usuario.
Realizado por / Fecha	Julián Henao Henao

Tabla 8. Capítulo 4.: Prueba de Integración – Creación de usuarios del sistema

La **tabla 9** describe el proceso mediante el cual se prueba el correcto funcionamiento de las alertas locales del sistema.

Titulo	Verificación de las alertas locales del sistema.
Historia de Usuario	GESTIONAR ALERTAS DEL SISTEMA
Objetivo	Le permitirá al administrador la creación de artículos o elementos de texto.
Tipo de Prueba	Prueba causa-efecto
Hardware Requerido	Portatil Toshiba Satellite-L755 Procesador intel® core™ i5, 4 GB de RAM, 500 GB de almacenamiento.
Software requerido	Servidor Apache Tomcat, Netbeans 8.0 y Software BSC
Personal Requerido	1 persona
Datos de Prueba	Fecha límite establecida por el administrador en la base de datos.
Procedimiento de Prueba	Habiendo previamente programado una fecha y hora casi inmediata y estando dentro del sistema BSC, se espera la hora programada para que aparezca la alerta automática.
Resultado Esperado	A la hora establecida se muestra la alerta en la parte inferior de la pantalla.
Resultado Obtenido	Prueba Exitosa SI(X) No()
Comentarios	La aplicación permite gestionar las alertas de manera efectiva.
Realizado por / Fecha	Julián Henao Henao

Tabla 9. Capítulo 4.: Prueba de Integración – Verificación de las alertas locales del sistema

4.3. Pruebas de Validación

Una vez terminadas las pruebas de integración y verificados cada uno de componentes de la aplicación y la aplicación como conjunto, se inició la prueba de validación.

La prueba de validación aseguro que finalmente el software cumplía con todos los requerimientos funcionales, de comportamiento y de rendimiento.

Durante la validación se utilizaron exclusivamente técnicas de prueba de caja negra.

La **tabla 10** resalta el proceso general de las funcionalidades del sistema partiendo desde ingreso por parte del usuario administrador hasta la realización de operaciones de creación, modificación, consulta, entre otras, y la generación de reportes pdf y visualización de barras de progreso que reflejan avances en la gerencia, para las historias de usuario, **ACCEDER AL SISTEMA, GENERAR REPORTES, GESTIONAR ACTIVIDADES BSC** que abarcan gran parte de las funcionalidades de la aplicación.

Titulo	Prueba de los componentes y herramientas de la aplicación en forma aleatoria.
Historia de Usuario	ACCEDER AL SISTEMA, GENERAR REPORTES, GESTIONAR ACTIVIDADES BSC.
Objetivo	Permite el acceso del usuario administrador al sistema, de manera que al ingresar pueda utilizar las distintas funcionalidades de creación, modificación y eliminación de usuarios, módulos BSC, módulos de plan estratégico, etc, así como la consulta de datos, generación de informes pdf y visualización de alertas y barras de progreso, que la aplicación tendrá disponibles.
Tipo de Prueba	Prueba causa-efecto
Hardware Requerido	Portatil Toshiba Satellite-L755 Procesador intel® core™ i5, 4 GB de RAM, 500 GB de almacenamiento.
Software requerido	Servidor Apache Tomcat, Netbeans 8.0 y Software BSC
Personal Requerido	1 persona
Datos de Prueba	Datos de acceso de un usuario administrador existente (Login y contraseña). Datos de prueba

	ingresados en las diferentes tablas de la base de datos.
Procedimiento de Prueba	Se despliega la aplicación Web, se muestra la pantalla de Login, el usuario ingresa su nombre y contraseña, da click en el botón ingresar; la aplicación verifica que los datos correspondan a un usuario administrador del sistema y permite el ingreso a la aplicación. Una vez identificado, el usuario administrador puede acceder a cada componente categorizado en el menú principal.
Resultado Esperado	El sistema compara los datos de usuario ingresados en el login con los datos de usuario almacenados en la base de datos, finalmente verifica que si son correctos y permite el acceso a la aplicación. Una vez dentro se realizan operaciones básicas de registro, modificación, eliminación y consulta de datos, en diferentes formularios seleccionados al azar. También se visualizan los gráficos y barras de progreso del sistema y la generación de informes .pdf.
Resultado Obtenido	Prueba Exitosa SI(X) No()
Comentarios	La aplicación valida los datos correctamente.
Realizado por / Fecha	Julián Henao Henao

Tabla 10. Capítulo 4.: Prueba de Validación – Prueba de los componentes y herramientas de la aplicación en forma aleatoria.

Dentro del anexo correspondiente a los elementos de diseño (ver anexo A) el apéndice A.2 define y describe las pruebas complementarias del proyecto.

5. Conclusiones y Proyecciones

5.1. Conclusiones

A continuación, se muestran las conclusiones obtenidas al finalizar el desarrollo de los diferentes objetivos del proyecto e igualmente se proponen algunos futuros trabajos que se pueden realizar en relación al sistema de Balanced Scorecard.

- El trabajar sobre un escenario real, permitió adquirir un amplio conocimiento, tanto en desarrollo de software, como en planeación de proyectos, sin embargo enfrentarse a la construcción de un proyecto de desarrollo bajo parámetros estrictos y enmarcados en situaciones reales del entorno de la organización hizo que en múltiples ocasiones se dilatara el avance del desarrollo y llevo a la aparición de inconvenientes que debieron solucionarse de manera rápida y estratégica para evitar que la consecución del objetivo final se viera comprometida.
- El lenguaje de programación java ofrece una versatilidad considerable en la construcción de aplicaciones RIA³, creando una comunicación de carácter asíncrona, permitiendo al usuario una mejor experiencia de trabajo en cuanto al aspecto visual (diseño) y funcional de la plataforma.
- La investigación y adaptación de teorías administrativas de gerencia, gestión empresarial y planeación estratégica para la creación de herramientas de software avanzadas, permiten a las organizaciones un mayor control en sus procesos y un seguimiento más exhaustivo y precisen cada uno de ellos.

³Rich Internet Application, o RIA (en español "aplicaciones de Internet enriquecidas"), son aplicaciones web que surgen como una combinación de las ventajas que ofrecen las aplicaciones web y las aplicaciones tradicionales. Buscan mejorar la experiencia y productividad del usuario.

5.2. Trabajos Futuros

Desarrollar una vista que permita la consolidación de todos los pasos necesario para la construcción del cuadro de mando integral cubriendo desde la creación del plan estratégico, pasando por la creación de elementos propios del Balanced Scorecard (Objetivos, estrategias, metas, indicadores, iniciativas), hasta la asignación de usuarios responsables y creación de variables.

Con el ánimo de crear herramientas más avanzadas y cada vez más precisas para la planeación estratégica de la organización, se propone unificar la aplicación BSC creada con la aplicación SAR: Sistema de Administración de Riesgos, aplicación web implantada en la empresa desde el año 2012. El trabajo conjunto de estas dos aplicaciones permitirá realizar mediciones de los riesgos de manera más automatizada y evitara la exportación de datos de una aplicación para su posterior carga en la otra.

Bibliografía

- [1] S. Bennett, S. Mc Robb, R. Farmer. “*Análisis y diseño orientado a objetos de sistemas usando UML*”. Tercera Edición. Ed. Mc Graw Hill, 2007.
- [2] O .Estupiñan, “*Análisis Financiero y de Gestión*” [online]. Ed. ECOE ediciones, 2006. Disponible en: http://books.google.com.co/books?id=5a6W69SesW8C&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- [3] A. Flores Konja, “*Metodología de gestión para las micro, pequeñas y medianas empresas en Lima Metropolitana*” [online]. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Contables, Unidad de Posgrados, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, 2004 Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/empre/flores_ka/flores_ka.pdf
- [4] D. Fred, (s.f), “*La gerencia Estratégica,*” Ed. Serie Empresarial, Novena reimpresión, Colombia, 1994.
- [5] A. Gómez, & R. Suárez, “*Sistemas de Información Herramientas prácticas para la gestión empresarial,*” Ed. RA-MA, 2011: España, 2001.
- [6] Kaplan & Norton, “*The Balanced Scorecard: Translating Strategy and Action,*” Harvard Business School, Ed. Gestión 2000: España, 1997, pp. 320.
- [7] Kaplan & Norton, “*El cuadro de Mando Integral,*” Balanced Scorecard Collaborative, Ed. Grupo Planeta Spain, 2014.
- [8] D. Martinez, & A. Milla, “*La Elaboración del Plan Estratégico y su Implantación a través del Cuadro de Mando Integral,*” Ed. Diaz de Santos, España, 2005.
- [9] J. C. Margarida, (s.f), “*Master de Investigación en Contabilidad y Gestión Financiera*” [online]. Universidad de Valladolid, España, pp. 45, disponible en: https://www5.uva.es/guia_docente/uploads/2012/430/52299/1/Documento1.pdf
- [10] F. J. Manso, “*Diccionario Enciclopédico de Estrategia Empresarial,*” Ed. Diaz de Santos. S. A.: España, 2003.
- [11] L. Muñiz & E. Monfort, “*Aplicación Práctica del Cuadro de Mando Integral,*” Ed. Ediciones Gestión 2000. Barcelona. España, 2005.
- [12] C. Pablos, “*Informática y comunicaciones en la empresa*” [online]. Universidad Rey Juan Carlos, Ed. ESIC, Madrid España, 2004, pp. 316. Disponible en: http://books.google.com.co/books?id=U0MXWtqjxtsC&hl=es&source=gbs_navlinks_s

- [13] K. Schwaber, "Scrum.org Improving the Professional of Software Development" [online]. Boston, Massachusetts (USA), 2009 Disponible en: <https://www.scrum.org/Resources/Scrum-Glossary>
- [14] F. Frezatti, D. De Souza Bido, A. P. Capuano Da Cruz, & M. J. De Camargo Machado, "O PAPEL DO BALANCED SCORECARD NA GESTÃO DA INOVAÇÃO." (Portuguese). *RAE: Revista De Administração De Empresas*, 54(4), 381-392. Doi: 10.1590/S0034-759020140404, São Paulo, 2014.
- [15] R. S . González, & D. A. Robaina, "EXPERIENCIAS EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL." (Spanish). *Ingeniería Industrial*, 30(2), 1-4. Cuba, 2009.
- [16] M. Grasseová, "UTILIZATION OF BALANCED SCORECARD IN PUBLIC ADMINISTRATION." *Revista Academiei Fortelor Terestre*, 15(1), 49-57. Czech Republic, 2010.
- [17] P. Petr, J. Wagner, & M. Menšík, "Strategic Performance Measurement Systems Implemented in the Biggest Czech Companies with Focus on Balanced Scorecard - An Empirical Study. *Journal Of Competitiveness*," 4(4), 67-85. doi:10.7441/joc.2012.04.05, Czech Republic, 2012.
- [18] J. Boada-Grau, & C. Gil-Ripoll, "Gestión Estratégica de Recursos Humanos como Antecedente del Balanced Scorecard." (Spanish). *Revista De Psicología Del Trabajo Y De Las Organizaciones*, 25(2), 123-134. España, 2009.
- [19] R. Pan, W. Zhang, S. Yang, & Y. Xiao, "A STATE ENTROPY MODEL INTEGRATED WITH BSC AND ANP FOR SUPPLIER EVALUATION AND SELECTION." *International Journal Of Simulation Modelling (IJSIMM)*, 13(3), 348-363. doi:10.2507/IJSIMM13(3)CO13, China, 2014.
- [20] Mohan Rao.J, Informe sobre la Cultura, Profesor especialista en economía y desarrollo, Universidad de Massachusetts, Amherst, Estados Unidos, 2014.