

“PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DE DATOS, QUE PERMITA OPTIMIZAR LOS COSTOS Y PROCESOS DE LA EMPRESA EMPOCALDAS S.A”

AUTORES:

PAOLA BERRIO SALAS – CÓDIGO 1812010500

KATHERINE HERRERA RUIZ- CÓDIGO 1712010315

ROBINSON ALONSO HINCAPIE- CÓDIGO 1822010023

DIEGO FERNANDO VARGAS PAMPLONA – CÓDIGO 1722010114

ASESOR: MSC GIOVANNY ALEXANDER BAQUERO VILLAMIL

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO
FACULTAD DE INGENIERÍA, DISEÑO E INNOVACIÓN
ESCUELA DE OPTIMIZACIÓN PRODUCCIÓN INFRAESTRUCTURA Y
AUTOMATIZACIÓN ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS EN
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

BOGOTÁ, D.C. 2019

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	5
2. SUMMARY.....	6
3. TEMA.....	6
3.1 DEDICACIÓN.....	6
4. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	7
4.1. MARCO CONTEXTUAL.....	7
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
6. JUSTIFICACIÓN.....	10
7. OBJETIVO GENERAL	11
8. MARCO CONCEPTUAL.....	12
9. ESTADO DEL ARTE	17
10. OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
10.1. METODOLOGÍA	24
10.2. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	27
11. VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO.....	28
11.1 Valor Presente Neto VPN	29
11.2 Tasa interna de retorno TIR	30
11.3 Período de recuperación.....	30
12. PLAN DE ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA.....	31
13. PLAN DE ADQUISICIÓN.....	34
13.1 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	39
13.2 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	46
14. CONCLUSIONES	48
15. RECOMENDACIONES.....	49
BIBLIOGRAFÍA	50

TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Equipos Informáticos	28
Cuadro 2. Mano de obra.....	28
Cuadro 3. Software BI	28
Cuadro 4. Consultores expertos en desarrollo BI	29
Cuadro 5. Valor presente neto y tasa interna de retorno.....	29
Cuadro 6. Período de recuperación.....	30
Cuadro 7. Criterios de Selección	36
Cuadro 8. Matriz de Adquisiciones	37
Cuadro 9. Metodología de gestión de riesgos	39
Cuadro 10. Niveles de Impacto.....	42
Cuadro 11. Nivel de Riesgo	42
Cuadro 12. Matriz de Evaluación del riesgo.....	43
Cuadro 13. Matriz de Mitigación de Riesgos	45
Cuadro 14. Gestión de Interesados	46
Cuadro 15. Técnicas de Comunicación a Utilizar	47

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. . Tareas de la metodología de Kimball.....	25
Figura 2. Estructura de descomposición del trabajo (WBS).....	31
Figura 3. Estructura de Desglose del Riesgo RBS.....	41

“PROPUESTA DE APLICACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DE DATOS, QUE PERMITA OPTIMIZAR
LOS COSTOS Y PROCESOS DE LA EMPRESA EMPOCALDAS S.A E.S.P”

1. RESUMEN

Los avances tecnológicos han contribuido a la optimización de los procesos empresariales, los sistemas de información han ayudado a la administración de los datos, sin embargo, la tendencia actual es optar por soluciones tecnológicas que ayuden a administrar y analizar los datos para aprovechar al máximo el activo más importante que tiene una empresa hoy en día, la información, por tal motivo se desarrolló un proyecto para la empresa EMPOCALDAS S.A. E.S.P el cual tiene como objeto social principal, la prestación de los servicios públicos de saneamiento básico de agua potable, acueducto y alcantarillado en cualquier parte del territorio colombiano produciendo a diario millones de datos, los cuales son la base para la correcta prestación del servicio y lograr la eficiencia organizacional.

En el caso de la empresa Empocaldas S.A. E.S.P, estos datos no están siendo manejados apropiadamente, lo cual está generando sobrecostos en la operación, debido a esto necesario desarrollar una herramienta de Inteligencia de Negocios que ayuden a integrar y recopilar información de todo tipo de datos ayudando a mejorar la competitividad, permitiendo extraer conocimiento que ayude a la toma de decisiones y aplicación de estrategias para reducir costos y mejorar la productividad.

2. SUMMARY

Technological advances have contributed to the optimization of business processes, information systems have helped data management, however, the current trend is to opt for technological solutions that help manage and analyze the data to maximize the use of information. most important asset that a company has today, information, for this reason a project was developed for the company EMPOCALDAS SA ESP whose main corporate purpose is the provision of public basic sanitation services for drinking water, water supply and sewerage in any part of the Colombian territory, producing daily millions of data, which are the basis for the correct provision of the service and achieve organizational efficiency.

In the case of the company Empocaldas S.A. ESP, these data are not being handled properly, which is generating cost overruns in the operation, due to this it is necessary to develop a Business Intelligence tool that will help to integrate and collect information of all types of data helping to improve competitiveness, allowing to extract Knowledge that helps decision-making and application of strategies to reduce costs and improve productivity.

3. TEMA

El presente proyecto es una propuesta para la implementación de una solución de BI que le permita a la empresa Empocaldas S.A E.S.P gestionar de manera eficiente sus datos, convertirlos en conocimiento que le permita tomar decisiones, optimizar procesos y reducir costos de operación.

3.1 DEDICACIÓN

Tipo de Actividad	Sub-actividad	% de Dedicación
Investigación teórica	Análisis de la situación actual de la empresa	30%
Diseño del Proyecto	Construcción de la propuesta	70%
Desarrollo	N/A	N/A

4. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

4.1. MARCO CONTEXTUAL

La Empresa de Obras Sanitarias de Caldas "EMPOCALDAS S.A E.S.P" es una Sociedad Anónima Comercial clasificada como empresa de servicios públicos, está conformada por una sede administrativa con domicilio en la ciudad de Manizales y 24 seccionales ubicadas en 20 municipios, 3 corregimientos y 1 centro poblado, pertenecientes al Departamento de Caldas; igualmente cuenta con veintidós (22) plantas de tratamiento de agua potable, diez (10) bombeos y una planta de tratamiento de aguas residuales; en su condición de monopolio natural presta de manera integral los servicios de Acueducto y Alcantarillado en los municipios y corregimientos socios. Adicionalmente, factura y recauda el servicio de aseo.

El servicio de acueducto se configura como la principal fuente de ingresos, toda vez que, en los últimos cinco años ha representado en promedio el 59,80%, seguido de alcantarillado (35,72%). Adicionalmente, la E.S.P se beneficia de los ingresos recibidos por facturación conjunta del servicio de aseo, que si bien no tienen una participación significativa, le otorga beneficios a nivel de mercado en los municipios donde tiene presencia.

A continuación, se presentan las debilidades encontradas por la empresa en un diagnóstico realizado, aquí el área de procesos y tecnología específicamente, en lo cual se basa el proyecto:

- Índice de agua no contabilizada por encima de los niveles de referencia utilizados en el cálculo de la tarifa
- Información imprecisa sobre el comportamiento real de las fuentes.
- Dificultad para ejercer controles efectivos debido a la ubicación geográfica dispersa de las seccionales.
- Las tarifas de la Empresa son muy bajas en razón a los costos y gastos para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.
- No se da cumplimiento frente a las normas ambientales, relacionada con el tratamiento de lodos.
- Incipiente avance en los programas de Responsabilidad Social Empresarial.
- Se presentan reclamación por fallas en la prestación del servicio.
- El recaudo en algunas seccionales no alcanza la meta del 90%, propuesta por la Empresa.
- La Empresa presenta rezago tecnológico, toda vez que no está acorde con los cambios y posibilidades que ofrece el mercado en materia de tecnologías de la información, lo que genera atraso e ineficiencia en los procesos operativos.
- Sistema de comunicación deficiente que no permite la continuidad y cobertura necesaria, que garantice la comunicación permanente y la transmisión de datos oportuna.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad se considera que el activo más importante de una empresa es la información, y no es para menos, ya que este es el insumo básico para tomar decisiones y establecer políticas, estrategias y objetivos corporativos. La eficiencia en el manejo de la información es lo que garantiza la competitividad y productividad de las compañías hoy en día. La empresa Empocaldas S.A E.S.P cuenta con algunos sistemas de información básicos, con los cuales gestiona el cobro y facturación, almacenamiento de datos de los clientes y la gestión de quejas y reclamos, así como un software para la gestión administrativa y contable. Estos sistemas de información funcionan de forma independiente y no permiten visualizar ni analizar de forma apropiada los datos generados. Por otro lado, existen muchos procesos operativos que no están siendo registrados ni monitoreados, no hay digitalización de las actividades y datos que allí se generan, por lo que se pierde mucha información valiosa para la empresa.

Adicionalmente, existen muchos métodos que se realizan de forma análoga o artesanal, que bien podrían optimizarse con una solución tecnológica, tal es el caso de la lectura de medidores, lo cual es una actividad desgastante, requiere mucho tiempo y genera un alto margen de error en los datos recolectados, lo que luego incide en la facturación y las quejas de los clientes. Uno de los problemas de la empresa es la deficiencia en la comunicación con las 24 sedes municipales que tiene, no hay una herramienta que administre la gestión de las sedes y que le permita a casa matriz, poder tener reportes generales en tiempo real para tomar decisiones. Debido a todas estas anomalías detectadas, la empresa requiere una solución de BI que permita unificar todos los sistemas de información actuales, automatizar procesos, captar los datos de forma eficaz y segura,

administrar y analizar la información, que genere conocimiento nuevo de la empresa, que permita tomar decisiones acertadas y racionales.

6. JUSTIFICACIÓN

La empresa de servicios públicos de agua y alcantarillado Empocaldas S.A, ha trazado un plan estratégico para los próximos dos años, con el que busca, entre otras cosas, optimizar los procesos operativos y comerciales mediante el manejo apropiado de la información. Debido a esto se requiere una solución tecnológica que le permita evitar reprocesos, altos costos, tiempo perdido y poca eficiencia en la operación en general; la empresa requiere una solución de Inteligencia de Negocios que permita optimizar y modernizar los procesos operativos y la gestión empresarial. En la actualidad la tecnología es una herramienta fundamental para las empresas, sobre todo las que manejan grandes volúmenes de datos como Empocaldas, esto hace que exista un reto mayor para los directivos y gerentes, ya que deben manejar apropiadamente este volumen de información y utilizarlo para sacar el máximo provecho en su gestión; es necesario tomar decisiones basadas en el conocimiento de la realidad de la compañía, de la manera más objetiva y racional.

Para el autor Negash, la BI es “un conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información no estructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa o para su análisis y conversión en conocimiento”. La Inteligencia de Negocios es una herramienta que permite la convergencia entre los datos y la información, permite cruzar procesos

para obtener conocimiento de la empresa, necesario para los directivos en la toma de decisiones empresariales.

La implementación de una solución de BI solo traerá beneficios para la empresa Empocaldas, podrá administrar y gestionar de forma eficiente la información que genera, esto se traduce en optimización de recursos, tiempo y costos. Permitirá la generación de conocimiento con el cual la empresa podrá tomar decisiones y ejecutar estrategias para incrementar la productividad, como planeación del talento humano necesario, gestión de los tiempos de operación en las distintas áreas, mejorar y evitar reprocesos, reducir costos a mediano y largo plazo, implementar soluciones tecnológicas para las plantas, el recaudo de datos, lectura de medidores, facturación y recaudo de cartera, comunicación con los clientes y entre las unidades administrativas, generar reportes en tiempo real de la actividad de la empresa, entre otros beneficios.

7. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta de solución en Inteligencia de Negocios que permita gestionar eficientemente la información en la empresa de aguas y alcantarillado Empocaldas S.A. E.S.P. para contribuir a la optimización de procesos y reducción de costos mejorando la productividad.

8. MARCO CONCEPTUAL

El presente proyecto tiene como objetivo presentar una propuesta de solución en Inteligencia de Negocios que permita gestionar eficientemente la información en la empresa de aguas y alcantarillado Empocaldas S.A. E.S.P. para contribuir a la optimización de procesos y reducción de costos mejorando la productividad.

INTELIGENCIA DE NEGOCIOS. Es la capacidad con la que cuentan las organizaciones para la optimización en la toma de decisiones. Esto se logra a través de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten agrupar, limpiar, transformar datos y sobre ellos realizar procesos analíticos y obtener información de calidad para la compañía. (AZITA, 2011).

DATA WAREHOUSE. Se entiende como Data Warehouse como una bodega de datos estructurada para analizar la información, a diferente nivel de detalle, de todos los procesos de negocio que tiene la organización. (KIMBALL, ROSS, THORNTHWAITE, MUNDY, & BECKER, 2008.)

BASE DE DATOS. Es una colección organizada de datos, almacenada en un sistema de archivos electrónico. Estos datos son fácilmente accedidos, gestionados y actualizados (C.J.Date., (2000)
)

COSTO: C. Ferguson y J. Gould, definen al costo como “un aspecto de la actividad económica, para el empresario individual esto implica sus obligaciones de hacer pagos en efectivo, para el

conjunto de la sociedad, el costo representa los recursos que deben sacrificarse para obtener un bien dado”.

INGENIERÍA DE SOFTWARE. Es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después que se utiliza. (Sommerville, (2005).).

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS. Es el conjunto de técnicas y procedimientos que nos permiten conocer los elementos necesarios para definir un proyecto de software. Es una tarea de ingeniería de software que permite especificar las características operacionales del software, indicar la interfaz del software con otros elementos del sistema y establecer las restricciones que debe cumplir el software (Gómez, (2011).).

SOFTWARE: Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora. Sistema operativo: Programa o conjunto de programas que realizan funciones básicas y permiten el desarrollo de otros programas. Aplicación: Programa preparado para una utilización específica, como el pago de nóminas, el tratamiento de textos, entre otros.

Factibilidad: Cualidad o condición de factible. Creación: Acción y efecto de crear

USUARIOS: Son las personas que interactúan con los sistemas de información. Los usuarios pueden ser directos o indirectos (Cáceres Edmundo A, 2014).

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: Según la revista REDES (1996) La concepción de la innovación tecnológica ha cambiado radicalmente en estos últimos años. Los modelos llamados "interactivos" reemplazaron el modelo utilizado anteriormente, llamado "modelo lineal". Los modelos actuales subrayan el papel central que desempeña la concepción industrial sobre las relaciones entre las fases "hacia adelante" (ligadas al mercado) y las fases "hacia atrás" (ligadas a la tecnología) de la innovación, como también sobre las numerosas interacciones entre la ciencia, la tecnología y las actividades vinculadas a la innovación, tanto si se realizan en el interior de la empresa como si lo hacen en el marco de diversas cooperaciones.

COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN: Los componentes son las personas, los datos, los equipos de cómputo, la red. Toda organización tiene sistemas de información que penetren y conectan las estructuras administrativas (Cáceres Edmundo A, 2014).

DISEÑO: Es la planificación detallada del nuevo sistema, de forma que satisfaga los requerimientos establecidos en la etapa de análisis (Cáceres Edmundo A, 2014).

ACUEDUCTO: Es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación, que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que ésta es accesible en la naturaleza, hasta un punto de consumo distante.

ALCANTARILLADO O RED DE ALCANTARILLADO: Se denomina al sistema de estructuras y tuberías usadas para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas

de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten a cauce o se tratan.

GERENCIA DE PROYECTOS: Disciplina que consiste en organizar y administrar los recursos, de forma tal que un proyecto dado sea terminado de forma total dentro de las determinaciones de alcance, tiempo y costos planteados al inicio (Maigua Gustavo, 2012)

OLAP: Proviene de Online Analytical Processing (Procesamiento Analítico en Línea) Bases de datos orientadas al procesamiento analítico. Implica lectura de grandes cantidades de datos para extraer algún tipo de información. (Sinexuss. (016).)

ETL. Movimiento y transformación de datos. Es el proceso que permite a los organizadores mover datos desde múltiples fuentes y reformatearlos para cargarlos en otras bases de datos. Y hace parte de las acciones de Extraer, Transformar y cargar datos en los procesos de minería de datos Datamining. (PowerData. (9 de 7 de 2013).).

INFORMACIÓN: es un conjunto de datos ordenados, que sirven para construir un mensaje basado en un cierto fenómeno o ente. La información permite resolver problemas y tomar decisiones, ya que su aprovechamiento racional es la base del conocimiento, la información permite transmitir un mensaje lo cual le da mayor importancia ya que permite la comunicación entre un emisor y un receptor. (Definición ABC).

SISTEMA DE SOPORTE A DECISIONES: este sistema se basa en el estudio y la comparación entre un conjunto de variables con el objeto de contribuir a la toma de decisiones dentro de una empresa. El apoyo dado por el sistema involucra la estimación, valoración y balance entre alternativas. Al igual que el sistema de información gerencial, esta tecnología interacciona con personas en el filtrado de información que permite optar por la decisión más acertada (Enciclopedia de Clasificaciones (2017)).

9. ESTADO DEL ARTE

En la actualidad las organizaciones se han visto en la necesidad de buscar herramientas que le ayuden de manera efectiva a procesar enormes cantidades de datos que se obtienen a través de sus diferentes procesos. A raíz de esta necesidad parte la importancia de la inteligencia de negocios la cual ha tenido un crecimiento significativo a través de los años tanto en los servicios que ofrece como en el acogimiento de nuevas tecnologías por las empresas.

“A nivel mundial los directivos de las organizaciones modernas están convencidos de que la información es el activo estratégico que los diferencia de sus competidores e impulsa su éxito. Una encuesta realizada en el año 2010 por la revista Forbes demostró que el 85% de los encuestados coinciden en que actualmente la información es considerada como un activo estratégico, y la gran mayoría (95%) considera que la gestión de información es esencial para el éxito del negocio.” (Forbes, 2010.)

Cuando los procesos de gestión de la información se desarrollan de una manera adecuada esto les permite a las organizaciones monitorear de una manera constante todos los comportamientos de las principales variables que intervienen en cada uno de los procesos que hacen parte de la organización. A partir de la gestión del conocimiento, surge el concepto de inteligencia de negocios (Business Intelligence, inteligencia empresarial o inteligencia de negocios); se llama así al conjunto de estrategias, acciones y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa. (Ahumada-Tello et al.)

Es precisamente en la gestión del conocimiento donde se sustentan estas estrategias que permiten seguir un conjunto de acciones que la empresa inteligente puede emprender, y que le conceden una ventaja sobre sus competidores, principalmente porque el valor agregado a los servicios o productos que son consecuencia de estas acciones desarrollan una eficiencia en su producción y una eficacia en su funcionamiento que difícilmente pueden ser replicadas por aquellas que no tienen estos procesos o estrategias definidas. (Larson, 2009.)

Finalmente, los procesos de toma de decisión se definen como la forma en que la gerencia llega a determinar las acciones a seguir, si estos son elaborados en base a una metodología preestablecida o si existen lineamientos que apoyen la evaluación de los resultados de las mismas (Chesbrough, 2010.)

La definición que se acerca más al cumplimiento de los objetivos del proyecto fue propuesta por Stackowiak et al. En la que se define el Business Intelligence como “el proceso de tomar grandes cantidades de datos, analizarlos y presentarlo en un conjunto de reportes de alto nivel que condensan la esencia de esta información en la base de las acciones del negocio, lo que permite a la gerencia tomar decisiones fundamentales sobre el negocio” (STACKOWIAK & RAYMAN, 2007)

A nivel Internacional se pueden observar dos propuestas de Inteligencia de Negocios a determinadas empresas las dos con el fin de mejorar procesos en la toma de decisiones y disminuir costos los cuales les permitieron hacer un buen aprovechamiento de sus recursos como se muestra

a continuación.

Tesis Inteligencia de Negocios para la -dinamización en la toma de decisiones en la Gestión Contable y Presupuestal de la Municipalidad de Víctor Larco Herrera – Facultad de Ingeniería - Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Sistemas – Universidad Nacional de Trujillo.

El -trabajo -propuesto por los señores Yajaira Gastañadui y Jhon Tamayo (2016), fue desarrollada para una entidad perteneciente a los Gobiernos Locales, La Municipalidad Distrital de Víctor Larco Herrera (La Libertad). El -cual contempla -la implementación de Inteligencia de Negocios para agilizar las decisiones que se toman en área Contable, debido a la demora en sus procesos de búsqueda de información y transacciones, generando un elevado costo en la asignación de recursos.

La correlación existente es la implementación de un almacén de datos departamental para la solución de su problemática aplicando la metodología de Ralph Kimball. Asimismo, la problemática de la limitación de recursos debido al presupuesto institucional.

Tesis Desarrollo de un Datamartn para optimizar la generación de información estratégica de apoyo a la toma de decisiones en la Vicepresidencia de Banca Comercial de Interbank Perú – Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas - Universidad de San Martín de Porres.

Tesis para la obtención del título profesional, propuesto por los señores Jenny Espinoza y Carlos Palomino (2016), la problemática estaba centrada en reducir el uso de los recursos utilizados para generar la información, las mismas que se hacían de manera manual y a destiempo. Su información no estaba centralizada y carecían de medios para el análisis.

La correlación existente es que mediante la aplicación de inteligencia de negocios es posible optimizar las decisiones que se toman en las instituciones y generar estrategias que contribuyan con el crecimiento.

Tesis “sistema de inteligencia de negocio para la empresa de acueducto y alcantarillado granma” Autor: Ing. Eriberto Vanegas Lago, Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad Regional Granma, Cuba. 2014

Tesis presentada en opción al título académico de máster en informática para la gestión medioambiental. Tomado de DSpace@UCLV es el Repositorio Institucional de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Santa Clara, Cuba.

“La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un Sistema de Inteligencia de Negocio que resolviera las necesidades informacionales actuales de los tomadores de decisiones de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Granma. Se desarrolló el Mercado de Datos para las Estaciones de Bombeo, utilizando un Procedimiento de Desarrollo de Sistemas de Inteligencia de Negocios definido durante la investigación.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado Granma (EAALG) tiene como misión atender las necesidades de la población con respecto a los servicios de acueducto y alcantarillado, así como controlar y evaluar que los servicios prestados en todas las Unidades Empresariales de Base (UEB) de la provincia Granma estén acordes con los niveles de calidad requeridos por los clientes, a partir de sus necesidades.”

El fin de la Inteligencia de Negocios es ayudar a las empresas concederle la habilidad de mejorar en cada una de sus tomas de decisiones que se obtienen sobre el negocio generando estrategias que le ayuden a impactar en su desempeño, especialmente cuando este tipo de compañías son capaces de ir más allá de lo común pudiendo medirse en cada uno de sus indicadores para realizar pronósticos más precisos sobre tendencias futuras y condiciones económicas.

10. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Definir las áreas clave de la empresa sobre las cuales se aplicará la solución de BI

Metodología	Investigación interna y diagnóstico de la situación actual de la empresa.
Actividades	Se requiere un estudio interno previo, de las necesidades de información de la empresa, los procesos de recolección de datos actuales, el estado actual de los sistemas de información de la empresa; y a partir de allí, mediante una evaluación de prioridad e impacto de las distintas áreas de procesos, determinar las más relevantes donde se produce la información clave de la empresa y necesaria para la toma de decisiones.
Cronograma	Se realizará durante las dos primeras semanas del proyecto.
Entregable	Informe de situación actual de cada área de la empresa.

2. Establecer el plan de proyecto

Metodología	Formulación de proyecto según el PMI
Actividades	Siguiendo los lineamientos del PMI, se establecerá el plan de proyecto, incluyendo las actividades que se llevarán a cabo, fechas de trabajo, recursos necesarios (económicos, técnicos, humano, físicos) y las áreas de la empresa que serán responsables de cada actividad del proyecto.
Cronograma	Se realizará durante la tercera y cuarta semana del proyecto.
Entregable	Documento plan de proyecto.

3. Determinar el modelo de BI más acertado para la empresa, según sus necesidades

Metodología	Investigación, Análisis y evaluación de modelos BI
Actividades	Analizar, evaluar y seleccionar la metodología de implementación de Inteligencia de Negocios que más se ajuste a los requerimientos de la empresa, teniendo en cuenta las propuestas de los autores más reconocidos en el tema, tesis publicadas y las recomendaciones de consultores expertos en BI.
Cronograma	Se realizará desde la quinta a la séptima semana del proyecto.
Entregable	Documento propuesta modelo de BI

4. Determinar la viabilidad financiera del proyecto

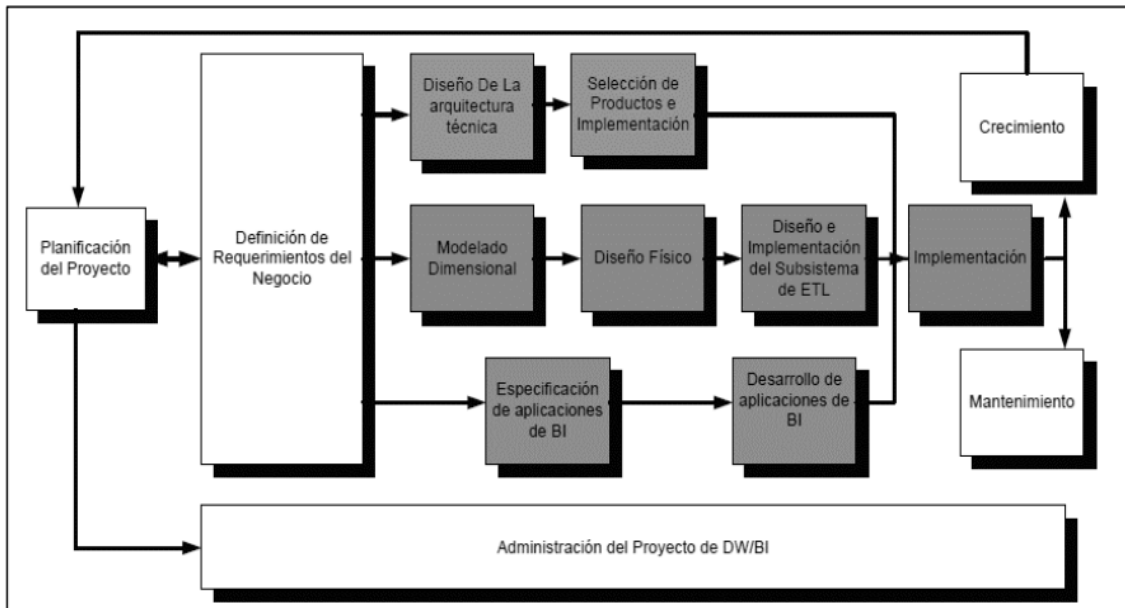
Metodología	Análisis financiero del proyecto y de la empresa
Actividades	Se establece el presupuesto de costos del proyecto, se analiza la situación financiera de la empresa, el impacto que genera el proyecto en las finanzas de la entidad a mediano y largo plazo.
Cronograma	Se realizará desde la quinta a la séptima semana del proyecto.
Entregable	Documento viabilidad financiera del proyecto de BI

10.1. METODOLOGÍA

Como el objetivo del proyecto es una propuesta para el desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para la gestión eficiente de datos se escoge la metodología para la implementación de proyecto Ralph Kimball con lineamiento PMI para llevar a cabo la propuesta, donde muestra un diagrama BDL (Business Dimensional Lifecycle, Ciclo de vida dimensional del negocio), el cual nos permite dividirlo en varias Fases y determinar a corto plazo la satisfacción del cumplimiento de los requerimientos e indicadores establecidos por el grupo de trabajo.

Las tareas de la metodología Kimball siguen una administración general del proyecto que garantiza que éstas puedan sincronizarse para el despliegue y mantenimiento, partiendo de un rol central que es la definición de los requerimientos del negocio, ya que no solo es del que surgen las siguientes tareas sino que influye directamente en el plan inicial del proyecto (Mundy & Thornthwaite, (2006),) Las tareas se dividen en tres diferentes áreas que son de tecnología, de los datos y de las aplicaciones de inteligencia de negocios, que se combinan cuando el sistema está finalmente implementado (Leonard Brizuela & Castro Blanco). Como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. . Tareas de la metodología de Kimball



Fuente: Metodología Kimball para desarrollo de proyectos de BI

Como se va a realizar solo la propuesta del proyecto a continuación se describe de manera detallada las fases que se van a utilizar para la implementación eficaz de la metodología Kimball.

- a) Planificación: Definición de objetivos estratégicos del negocio y su alcance, identificando y programando tareas, planificando y asignando trabajo a esos recursos, y presentando un plan del proyecto (Pacco Palomino).
- b) Análisis de Requerimientos: Se debe entender cada detalle del negocio como su terminología, sus competidores, la industria y sus clientes, todo esto con ayuda de los responsables de la toma de decisiones estratégicas para agrupar los requerimientos en temas comunes y poder priorizar con mayor eficacia los procesos o áreas de negocios más críticos. Por ejemplo los requerimientos de órdenes y las proyecciones de ventas pueden agruparse en un solo tema analítico de planificación de ventas. En esta tarea también se puede construir una matriz donde

se definan los procesos y las dimensiones que van a componer al modelo que se desarrolla en la siguiente tarea (Leonard Brizuela & Castro Blanco).

- c) Modelado Dimensional: Esta tarea parte de la matriz de procesos y dimensiones y es donde se define el proceso del negocio para delimitar el área a modelar, se establece el nivel de granularidad o detalle para lograr agrupaciones en niveles deseados, se eligen las dimensiones que son los atributos más propicios a destacar en informes o archivos de visualización, y se identifican medidas y tablas de hechos de acuerdo a los requerimientos del usuario final (Espinosa, (2010)).

10.2. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

A continuación se presentan las inversiones necesarias para el desarrollo del Proyecto por financiación propia de la Empresa EMPOCALDAS S.A.

Tabla 1. Inversión del Proyecto

INVERSIÓN INICIAL PROYECTO				
Rubro	Valor	Financiación Propia	EMPOCALDAS S.A.	Total
Equipos Informáticos	\$9.800.000		\$9.800.000	\$9.800.000
Mano de Obra	\$147.300.000		\$147.300.000	\$147.300.000
Software BI	\$30.000.000		\$30.000.000	\$30.000.000
Consultora de Desarrollo de Software BI	\$12.900.000		\$12.900.000	\$12.900.000
Total	\$200.000.000		\$200.000.000	\$200.000.000

Fuente: Autores del Proyecto

11. VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO

A continuación se realiza un análisis detallado donde se identifican las variables y las características económicas para la realización de la propuesta del proyecto y donde se logra detallar el plan de inversión. Teniendo en cuenta los Equipos Informáticos, Mano de Obra, Software BI entre otras.

- Equipos Informáticos

Cuadro 1. Equipos Informáticos

CANT	EQUIPO INFORMATCOS	VR UNIT.	VR. TOTAL
1	Computador, con impresora, scanner y XP/leg.	\$3.800.000	\$3.800.000
2	Computador portátil	\$3.000.000	\$6.000.000
	TOTAL EQUIPO INFORMATÍCOS		\$9.800.000

Fuente: Cotizaciones Varias

Cuadro 2. Mano de obra

CARGO	N°	SALARIO BASE	TOTAL MES	ANUAL
Gerente de Proyecto	1	\$3.484.000	\$3.484.000	\$41.808.000
Ingeniero Redes de Datos	1	\$2.656.000	\$2.656.000	\$31.872.000
Ingeniero Informático	1	\$2.656.000	\$2.656.000	\$31.872.000
Ingeniero Especialista Inteligencia de Negocios	1	\$3.484.000	\$3.484.000	\$41.808.000
TOTAL	1	\$12.280.000	\$12.280.000	\$147.300.000

Fuente: Autores del Proyecto

Cuadro 3. Software BI

CANT	SOFTWARE BI	VR UNIT.	VR. TOTAL
	SOFTWARE BI	\$30.000.000	\$30.000.000
	TOTAL SOFTWARE BI		\$30.000.000

Fuente: Autores del Proyecto

Cuadro 4. Consultores expertos en desarrollo BI

CANT	CONSULTORES EXPERTOS EN DESARROLLO BI	VR UNIT.	VR. TOTAL
	Consultoría Experta en BI	\$12.900.000	\$12.900.000
	TOTAL SOFTWARE BI		\$12.900.000

Para realizar la evaluación financiera se toman como base el flujo de caja proyectado, se halla el valor presente neto del proyecto y la tasa interna de retorno.

11.1 **Valor Presente Neto VPN:** Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Para efectos de este proyecto se estima la tasa de oportunidad del mercado, teniendo en cuenta los fondos de inversión a corto plazo en carteras colectivas (fiducias) la cual está en un promedio del 10.17% E.A., según tasas publicadas por entes bancarios, quedando el análisis de la siguiente forma:

$$\sum VPNT = \text{Inversión Inicial} + \sum VPNY + \sum VPNE$$

Cuadro 5. Valor presente neto y tasa interna de retorno.

AÑO	VALOR	VALOR PRESENTE	TASA DE DESCUENTO
0	-200.000.000	-200.000.000	10.17%
1	159.050.000	\$ 127.240.000	1,1017
2	100.315.414	\$ 64.201.865	1,1017
3	100.315.414	\$ 51.361.492	1,1017
4	100.315.414	\$ 41.089.194	1,1017
5	92.228.747	\$ 30.221.516	1,1017
\$ 314.114.066	VPN INGRESOS		
\$ -200.000.000	VPN EGRESOS		
\$ 114.114.066	VPN		
55%	TIR		

El VPN calculado arrojó como resultado 114.114.066 > 0 entonces es conveniente la inversión en este proyecto.

11.2 **Tasa interna de retorno TIR:** Se define como la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Es aquella que sirve para determinar la rentabilidad del proyecto, facilitando la tasa de interés con que el inversionista está recuperando lo que aportó y de esta manera saber si vale la pena el proyecto o si es mejor invertir su dinero en otro tipo de negocio que le resulte más rentable.

$$\Sigma \text{VPN} = 0$$

Según el flujo neto de caja (FNC), y teniendo en cuenta las premisas anteriores se procedió a calcular la TIR aplicando la fórmula respectiva, dando como resultado el **55%** El porcentaje arrojado indica que el retorno del negocio es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero y además produce un rendimiento adicional, por lo tanto resulta llamativo el proyecto.

11.3 **Período de recuperación:** Analizando la utilidad de los resultados del flujo de caja la recuperación de la inversión se logra en el tercer año. Ver siguiente cuadro:

Cuadro 6. Período de recuperación.

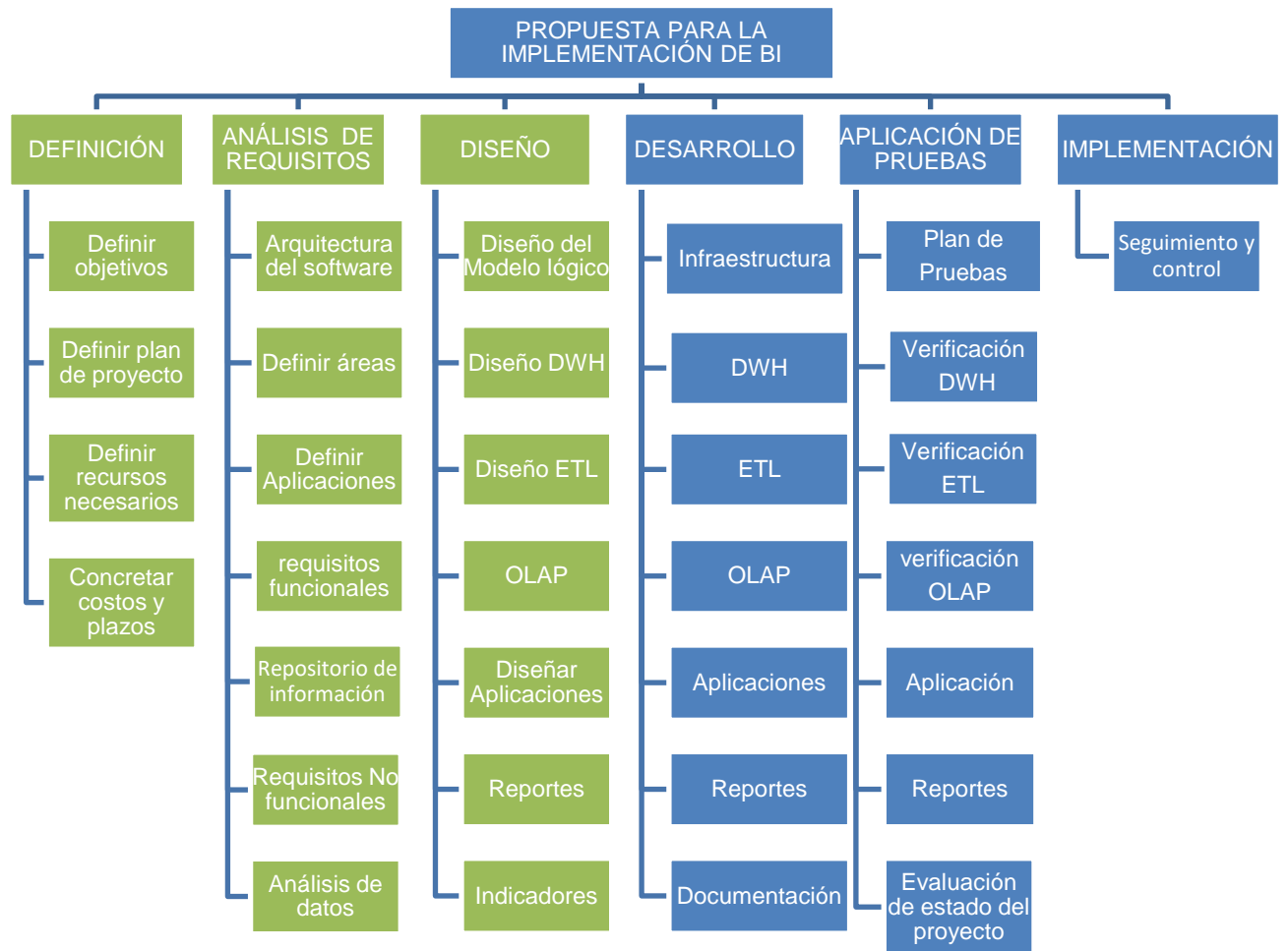
AÑO	UTILIDAD	RECUPERACIÓN	INVERSIÓN
1	159.050.000	159.050.000	
2	100.315.414	100.315.414	\$200.000.000
3	100.315.414		
4	100.315.414		
5	92.228.747		

12. PLAN DE ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA

- ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (WBS)

Las actividades que se llevarán a cabo en esta propuesta de proyecto, van hasta la fase de diseño, sin embargo cuando la empresa considere ejecutar el proyecto, se llevaría a cabo la etapa final del mismo, que incluye las fases de desarrollo, aplicación de pruebas e implementación.

Figura 2. Estructura de descomposición del trabajo (WBS)



Fuente: Autores del Proyecto

- CRONOGRAMA

FASE DEL PROYECTO	TAREAS	MES 1						MES 2								
		1	5	10	15	20	25	30	1	5	10	15	20	25	30	
1. DEFINICIÓN (Plan de trabajo del proyecto y procedimientos que van a marcar las pautas de control sobre el mismo)	1.1 Definir objetivos															
	1.2 Definir plan de proyecto															
	1.3 Definir recursos necesarios															
	1.4 Concretar costos y plazos															
2. ANÁLISIS DE REQUISITOS (Esta fase reflejaría la parte funcional del proyecto)	2.1 Definir Arquitectura del software															
	2.2 Definir áreas claves															
	2.3 Definir aplicaciones															
	2.4 Requisitos funcionales															
	2.5 Repositorio de información															
	2.6 Requisitos no funcionales															
	2.7 Análisis de datos															

3. DISEÑO (Esta fase reflejará la parte orgánica del proyecto)																						
	3.1 Diseño del modelo lógico																					
	3.2 Diseño de DWH																					
	3.3 Diseño de ETL																					
	3.4 Diseñar OLAP																					
	3.5 Diseñar aplicaciones																					
	3.6 Diseñar Reportes																					
3.7 Definir Indicadores																						

13. PLAN DE ADQUISICIÓN

- **METODOLOGÍA**
- **Análisis de Hacer o Comprar.** Técnica para determinar si el equipo del Proyecto debe producir un producto o servicio determinado, o es mejor que lo compre o alquile a un proveedor externo.

Para el caso del proyecto se decide comprar las soluciones tecnológicas necesarias para implantar el modelo de BI, tales con el software y algunos equipos electrónicos.

- **Juicio de Expertos.** Se aplica tanto a los detalles técnicos de los productos y/o servicios a adquirir como a los diferentes aspectos del negocio de gestión de las Adquisiciones, así como para desarrollar o modificar los criterios que se aplicarán en la evaluación de las ofertas o propuestas de los vendedores.

El proyecto contará con la asesoría de un consultor experto en Inteligencia de negocios y sistemas de información, además del juicio de expertos legales para ayudar con los términos y condiciones de los contratos.

- **Criterios de Selección de Proveedores.** Los criterios de evaluación se desarrollan y usan para calificar o puntuar las propuestas. Pueden ser objetivos o subjetivos.

Para el caso del software de Inteligencia de Negocios, se evaluarán los siguientes criterios en los aspectos técnicos y financieros:

- a) *Generación de base de datos alterna* (Minimizar). Es necesario la creación de una base de datos alterna para sincronizar con el lenguaje de la plataforma a evaluar. Este criterio se califica en una escala de 1 a 5, donde 1 es mejor que 5 ya que el criterio es a minimizar.
- b) *Escalabilidad de volumen de datos* (Maximizar). Se evalúa la capacidad de la plataforma para cambiar su configuración o tamaño según las demandas futuras que pueda generar. Se valora de 1 a 5, donde 5 es mejor que 1 toda vez que el criterio es a maximizar.
- c) *Reporte interactivo, complejo* (Maximizar). Evalúa la capacidad de crear reportes formateados e interactivos, con una distribución altamente escalable y óptimas capacidades de programación. Se califica de 1 a 5, donde 5 es mejor que 1 puesto que el criterio es a maximizar.
- d) *Integración* (Maximizar). Evalúa la capacidad de diseño e implementación de la funcionalidad, la capacidad de enlace de la aplicación (software a medida o paquete de software), el volumen del flujo de datos, y la capacidad de la infraestructura tecnológica. Se valora de 1 a 5, donde 5 es mejor que 1 debido a que el criterio es a maximizar.
- e) *Reportes financieros para el seguimiento al desempeño del negocio* (Maximizar). Capacidad de la plataforma para manejar una amplia gama de estilos de presentación de informes financieros, paneles de rendimiento, indicadores, entre otros. Se valora de 1 a 5, donde 5 es mejor que 1 ya que el criterio es a maximizar.
- f) *Costo de Licencia principal* (Minimizar). Costo que debe ser pagado por la empresa para instalar, acceder y estructurar la plataforma. Se valora en dólares estadounidenses.

- g) *Costo de Licencias adicionales* (Minimizar). Corresponde a un incremento en las licencias diferente al pactado inicialmente. Se valora en porcentaje respecto a costo de la licencia principal.
- h) *Costo de capacitación* (Minimizar). Costo de la capacitación por parte de la consultoría para instruir a los futuros usuarios de la plataforma. Se valora en porcentaje respecto a costo de la licencia principal.
- i) *Costo de Consultor externo para reporte básico* (Minimizar). Valor de la consultoría que debe ser contratada para la generación de reportes y tableros. Se valora en porcentaje respecto a costo de la licencia principal.
- j) *Costo de mantenimiento* (Minimizar). Valor que debe ser pagado como rubro de mantenimiento de la plataforma. Se valora en porcentaje respecto a costo de la licencia principal.

Cuadro 7. Criterios de Selección

Producto/ servicio	Criterios de selección	Prioridad (baja, media, alta)	Estándar de Calificación (1-5)
Software de BI	Generación de base de datos alterna (-).	Alta	1
	Escalabilidad de volumen de datos (+)	Alta	5
	Reporte interactivo, complejo (+)	Alta	5
	Integración (+)	Alta	5
	Reportes financieros para el seguimiento al desempeño del negocio (+).	Alta	5
	Costo de Licencia principal (-).	Alta	1
	Costo de Licencias adicionales (-).	Media	3
	Costo de capacitación (-)	Media	3
	Costo de Consultor externo para reporte básico (-).	Baja	1
	Costo de mantenimiento (-).	Media	3
Experiencia y respaldo de la compañía (+)	Media	3	
Equipos y servidores	Capacidad de trabajo acorde a las necesidades del proyecto (+)	Alta	5

	Garantías y soporte técnico (+)	Alta	5
	Experiencia de la empresa (+)	Media	3

Fuente: Autores del Proyecto

• MATRIZ DE ADQUISICIONES

Cuadro 8. Matriz de Adquisiciones

Producto o servicio a adquirir	Tipo de contrato	Procedimiento de contratación	Forma de contactar proveedores	Proveedores pre calificados	Cronograma
Software de BI	Compra de Precio Fijo – Costo Unitario por licencia	-Solicitud de Cotización. -Revisión y evaluación de Cotización. -Negociación de contrato. - Firma de Contrato	Solicitud de Información mediante correo electrónico. - Entrevistas. - Coordinaciones telefónicas.	<ul style="list-style-type: none"> • MicroStrategy • SAP Business Objects BI • KNIME Analytics Platform • SAP Business Objects BI • Business Objects • Oracle BI • SAS Business Intelligence • Microsoft Power BI • JasperServer 	1 semana
Equipos y servidor	Compra de Precio Fijo – Costo Unitario por equipo	-Solicitud de Cotización. -Revisión de Cotización. -Negociación de contrato. - Firma de Contrato	Solicitud de Información mediante correo electrónico. - Entrevistas. - Coordinaciones telefónicas.	Lista de proveedores	1 semana
Gerente de proyecto	Contrato de Precio Fijo – Tasa Horaria	Solicitud de servicios.	Directorio de gerentes de	Lista de proveedores del área	3 días

		<ul style="list-style-type: none"> -Coordinación de fechas y horarios. -Confirmación de disponibilidad de horarios. -Firma de Contrato. -Pago de Honorarios por etapa del proyecto 	proyectos de BI		
Ingeniero de sistemas, de redes de datos y Consultor de BI	Contrato de Precio Fijo – Tasa Horaria	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de servicios. -Coordinación de fechas y horarios. -Confirmación de disponibilidad de horarios. -Firma de Contrato. -Pago de Honorarios por etapa del proyecto 	Directorio de profesionales	Lista de proveedores del área	3 días

Fuente: Autores del Proyecto

13.1 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Los riesgos del proyecto están discriminados en cuatro categorías, riesgos técnicos del producto, externos, de la organización y de dirección del proyecto, los cuales se identifican y se seleccionan los de mayor impacto y probabilidad de ocurrencia, para elaborar el plan de contingencias de riesgos.

- **METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS**

Cuadro 9. Metodología de gestión de riesgos

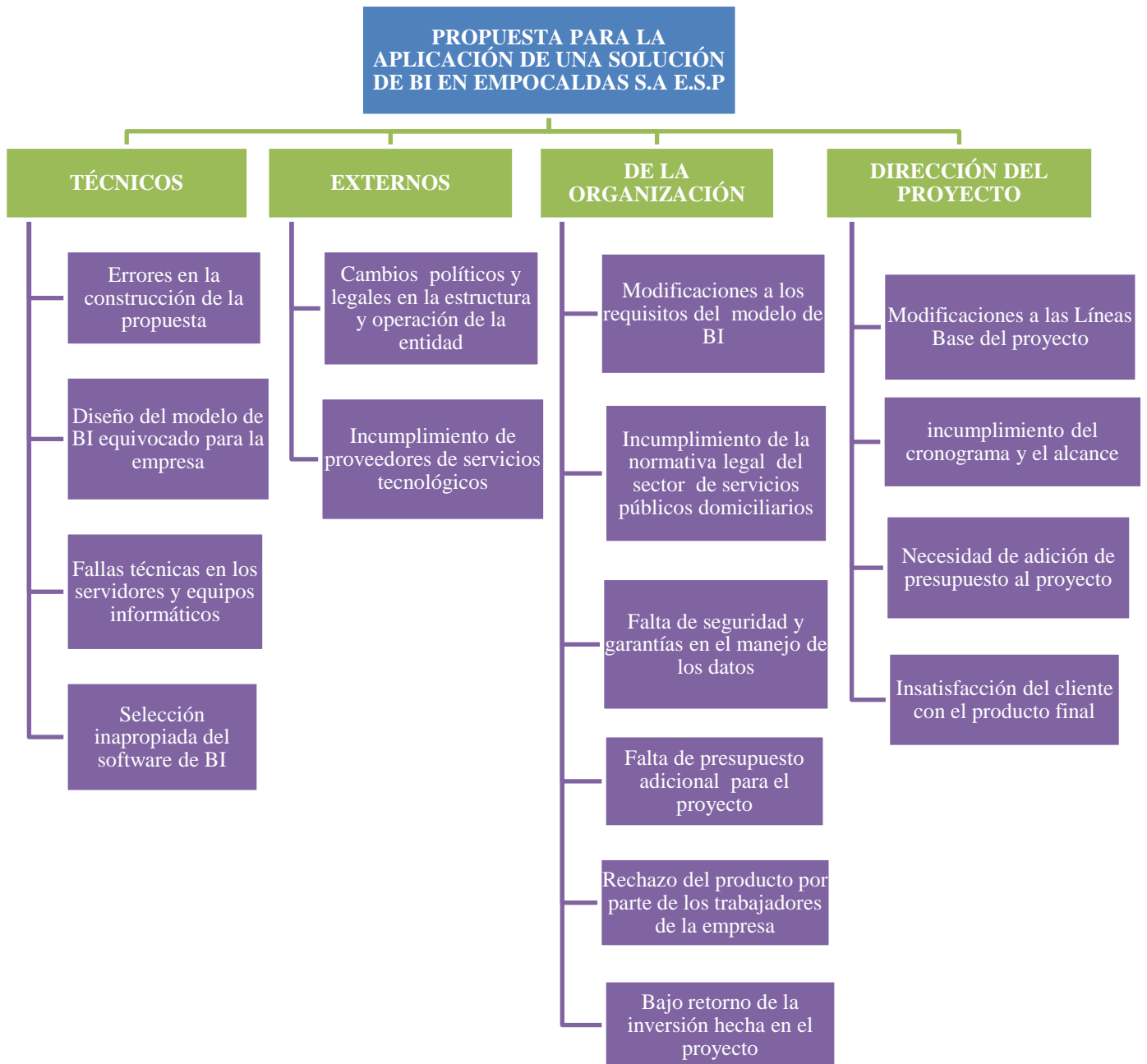
Proceso	Descripción	Herramientas	Fuentes de información
Planificación de Gestión de los Riesgos	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	PMBOK Metodología PMI	Sponsor y usuarios. Gerente y equipo de proyecto
Identificación de Riesgos	Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características	Lista de chequeo de riesgos	Sponsor y usuarios. Gerente y equipo de proyecto Archivos históricos de proyectos
Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto. Establecer ranking de importancia	Definición de probabilidad e impacto. Matriz de Probabilidad e Impacto	Sponsor y usuarios. Gerente y equipo de proyecto
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Determinar con mayor precisión el valor del riesgo	Matriz de valoración del riesgo	Sponsor y usuarios. Gerente y equipo de proyecto
Planificación de	Definir respuesta a riesgos.		Sponsor y usuarios.

Respuesta a los Riesgos	Planificar ejecución de respuestas		Gerente y equipo de proyecto Archivos históricos de proyectos
Seguimiento y Control del Riesgos	Verificar la ocurrencia de riesgos. Supervisar y verificar la ejecución de respuestas. Verificar aparición de nuevos riesgos de forma semanal y por fases		Sponsor y usuarios. Gerente y equipo de proyecto

Fuente: Autores del Proyecto

- ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL RIESGO RBS

Figura 3. Estructura de Desglose del Riesgo RBS



Fuente: Autores del Proyecto

- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS

Para la gestión de riesgos de la Propuesta para el desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para la gestión eficiente de datos, que permita optimizar los costos y procesos de la empresa EMPOCALDAS S.A se va utilizar la siguiente metodología con los procesos de identificación, análisis cualitativo, plan de respuesta y control y seguimiento de los riesgos, la cual se estableció basada en la guía del PMBOK.

A continuación se establecen los parámetros de calificación y se aplica a los riesgos de mayor prioridad:

Cuadro 10. Niveles de Impacto.

Probabilidad	Valor numérico	Impacto	Valor numérico
Muy improbable	0.1	Muy bajo	0.05
Relativamente probable	0.3	Bajo	0.10
Probable	0.5	Moderado	0.20
Muy probable	0.7	Alto	0.40
Casi certeza	0.9	Muy alto	0.80

Fuente. Basado en la Guía PMBOK

Cuadro 11. Nivel de Riesgo

Tipo de Riesgo	Probabilidad por Impacto
Muy alto	Mayor a 0.50
Alto	Menor a 0.50
Moderado	Menor a 0.30
Bajo	Menor a 0.10
Muy bajo	Menor a 0.05

Fuente. Basado en la Guía PMBOK

Cuadro 12. Matriz de Evaluación del riesgo

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación de probabilidad	Objetivo afectado	Estimación de impacto	Prob. x impacto	Tipo de riesgo
R001	Errores en elección de áreas de interés y requerimientos de información	Desconocimiento de las necesidades y áreas clave de la empresa	2. Identificación de las áreas clave de la empresa sobre las cuales se aplicará BI	0,5	Alcance	0,05	0,03	Moderado
					Tiempo			
					Costo	0,2	0,15	
					Calidad	0,1	0,05	
					Total probabilidad X impacto		0,23	
R002	Diseño del modelo de BI equivocado para la empresa	Falta de experticia en soluciones BI del personal de proyecto	3. Modelo de BI para la empresa según sus necesidades	0,7	Alcance			Alto
					Tiempo	0,25	0,20	
					Costo	0,35	0,25	
					Calidad			
					Total probabilidad X impacto		0,45	
R003	Incumplimiento del cronograma y Alcance del proyecto	Retrasos y cambios a las líneas base del proyecto	4. Propuesta estructurada y viable para la implementación de BI	0,7	Alcance	0,05	0,05	Alto
					Tiempo	0,15	0,10	
					Costo	0,25	0,20	
					Calidad	0,35	0,15	
					Total probabilidad X impacto		0,80	
R004	Solicitud de adición de presupuesto al proyecto	Fallas en la planeación del proyecto	Todo el proyecto	0,5	Alcance	0,10	0,05	Moderado
					Tiempo	0,15	0,10	
					Costo	0,15	0,10	
					Calidad	0,10	0,05	
					Total probabilidad X impacto		0,30	

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Entregables afectados	Probabilidad total por impacto	Tipo de riesgo	Respuesta planificada	Responsable de respuesta	Plan de contingencia
R001	Errores en elección de áreas de interés y requerimientos de información	2. Identificación de las áreas clave de la empresa sobre las cuales se aplicará BI	0,23	Moderado	Se realiza un estudio interno previo, de las necesidades de información de la empresa, los procesos de recolección de datos actuales, el estado actual de los sistemas de información; y a partir de allí, mediante una evaluación de prioridad e impacto de las distintas áreas de procesos, determinar las más relevantes donde se produce la información clave de la empresa y necesaria para la toma de decisiones.	Coordinador de BI	<p>Evaluar necesidades</p> <p>Evaluar impactos</p> <p>Tomar acciones correctivas:</p> <p>Realizar un nuevo estudio con estándares y parámetros redefinidos y el apoyo de un juicio experto.</p>
R002	Diseño del modelo de BI equivocado para la empresa	3. Modelo de BI para la empresa según sus necesidades	0,45	Alto	Elaboración del documento que soporta el diseño lógico y funcional del modelo de BI, teniendo en cuenta las necesidades de la empresa.	Coordinador de BI	<p>Analizar causas</p> <p>Tomar acciones correctivas : modificación de diseños</p> <p>Monitorear resultados</p>
R003	Incumplimiento del cronograma y Alcance del proyecto	4. Propuesta estructurada y viable para la implementación de BI	0,80	Muy Alto	Siguiendo los lineamientos del PMI, se establecerá el plan de proyecto, incluyendo las actividades que se llevaran a cabo, fechas de trabajo, recursos necesarios y responsables.	Gerente de proyecto	<p>Analizar causas</p> <p>Tomar acciones correctivas:</p> <p>Replantear el cronograma y hacer control y seguimiento.</p>

R004	Solicitud de adición de presupuesto al proyecto	Todo el proyecto	0,30	Moderado	1. Verificación y control de avances de costos, alcance y cronograma del proyecto. 2. Controlar cambios al plan de proyecto y entregables	Gerente de proyecto	Formalización de la solicitud Evaluación del impacto. Analizar causas. Tomar acciones correctivas

Cuadro 13. Matriz de Mitigación de Riesgos

13.2 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

Para el proyecto “Propuesta para la implementación de una solución de inteligencia de negocios para la gestión eficiente de datos, que permita optimizar los costos y procesos de la empresa EMPOCALDAS S.A”, se ha identificado un interesado principal o Stakeholders, quien es el patrocinador y dueño del proyecto, en este caso es la empresa **Empocaldas S.A E.S.P** y quien actúa en representación de la misma es la junta directiva, responsable de la toma de decisiones sobre el proyecto.

Como interesados en segunda instancia se encuentran el Gerente y el equipo de Proyectos, cuyo interés primordial es el desarrollo y terminación del proyecto según lo establecido y logrando los objetivos propuestos. Del mismo modo se encuentran los últimos interesados en el proceso, que son los trabajadores de la entidad y los usuarios finales del servicio, quienes serán los que utilicen y validen la solución de BI en la empresa.

Cuadro 14. Gestión de Interesados

ROL	Nivel de participación	Nivel de Impacto	Cooperación	Influencia
Sponsor: Empocaldas S.A	Alta	Alto	Moderado durante todo el proyecto	Muy alta
Gerente de proyecto	Muy alta	Alto	Muy alta	Alta
Equipo de proyecto	Muy alta	Alto	Muy alta	Moderada
Trabajadores de la empresa	Moderado en la etapa inicial	Bajo	Moderada	Moderada

Fuente: Autores del Proyecto

Cuadro 15. Técnicas de Comunicación a Utilizar

NECESIDADES DE COMUNICACIÓN DE LOS STAKEHOLDERS	TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN A UTILIZAR
Documentación de la Gestión del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones de coordinación de actividades del proyecto. • Distribución de los documentos de Gestión del proyecto a todos los miembros del equipo de proyecto mediante una versión impresa y por correo electrónico.
Reuniones de coordinación de actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones del equipo del proyecto que son convocadas por el Gerente de proyecto según se crean pertinentes (dependiendo de la necesidad o urgencia de los entregables del proyecto) donde se definirán cuáles son las actividades que se realizarán. • Todos los acuerdos tomados por el equipo del proyecto deberán ser registrados en el Acta de Reunión de Coordinación, la cual será distribuida por correo electrónico al equipo del proyecto.
Reuniones de información del estado del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones semanales del equipo del proyecto donde el Gerente de proyecto deberá informar al Sponsor y demás involucrados, cual es el avance real del proyecto en el periodo respectivo.
Informe de Avance del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento que será distribuido al equipo de proyecto en la reunión de coordinación semanal, y enviado por correo electrónico.

Fuente: Autores del Proyecto

14. CONCLUSIONES

- La Inteligencia de Negocios es una herramienta que es de vital importancia para las empresas en especial en aquellas que manejan una gran cantidad de datos que se generan desde diferentes puntos de información, al realizar la propuesta lo que se desea es que le ayude a la empresa EMPOCALDAS S.A a generar un mayor valor para la toma de decisiones manteniendo de forma eficiente cada uno de los procesos donde este se involucre.
- Por medio de esta propuesta para el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios para la gestión eficiente de datos, que permita optimizar los costos y procesos de la empresa EMPOCALDAS S.A, a través de cada uno de sus objetivos se logran identificar la importancia que llegaría hacer este proyecto para la empresa EMPOCALDAS S.A y que los resultados nos arrojaron que el proyecto en su segundo año puede recuperar la inversión del mismo.
- El desarrollo de esta propuesta se puede concluir que se logra reunir toda la información necesaria para verificar todos los beneficios de Implementar un Sistema BI para la empresa EMPOCALDAS S.A demostrando la viabilidad económica del Proyecto.
- Dentro del análisis financiero se puede concluir que el retorno de la inversión está proyectado para un periodo de 2 años con un VPN en pesos de \$ 114.114.066 y un TIRF de 55% dentro del mismo periodo de tiempo, con esta proyección se corrobora financieramente la recomendación previa de iniciar operaciones ya que establece una viabilidad económica del Proyecto.
- La propuesta de Solución de Inteligencia de negocios ayudo a reforzar todos los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la especialización demostrando la calidad de información que transmitieron todos los docentes.

15. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar las siguientes acciones:

- Luego de realizar el análisis dentro de la empresa y conociendo el estado actual de los procesos en los que se desea desarrollar la solución de Inteligencia de Negocios, se recomienda desarrollar este tipo de implementación BI no sin antes estructurar de manera organizada cada uno de los procesos contando siempre con la empresa EMPOCALDAS S.A teniendo en cuenta cada uno de los responsables de determinadas áreas.
- Investigar a fondo los diferentes procesos que se manejan en la empresa y estandarizar estos de forma escrita para que en todas las sedes se realicen de la misma manera.
- Proponer sistemas de gestión para estandarizar procesos que se realizan en la empresa EMPOCALDAS S.A.
- Investigar nuevos desarrollos tecnológicos que permita el no fraude y la comunicación efectiva de los consumos en tiempo real.
- Crear mecanismos tecnológicos que permitan a las personas no colocarse morosas, averiguando modelos en otras empresas que hayan tenido éxito.
- Realizar comparaciones de los procesos de empresas del mismo sector económico para sacar conclusiones de cómo esta parada la empresa.
- Consultar continuamente software que permita agilizar la gestión de los procesos

BIBLIOGRAFÍA

Ahumada-Tello et al., 2. R.-V. (s.f.). Zárate Cornejo, I. Plascencia López, J.M. Perusquia-Velasco. Modelo de competitividad basado en el conocimiento: el caso de las pymes del sector de tecnologías de información en Baja California. Revista In.

AZITA, S. S. (2011). An approach to building and implementation of business intelligence.

C.J.Date. ((2000)). Introducción a Los Sistemas De Bases De Datos. Massachusetts,. USA.

Cáceres Edmundo A, (. (2014). Análisis y Diseño de sistemas de información. Universidad.

Chesbrough, 2. H. (2010.). Open Business Models. Boston,. USA: Harvard Business School Press; .

Definición ABC. (s.f.). Definición de información Recuperado el 25 de agosto de 2017. de

<https://www.definicionabc.com/tecnologia/informacion.php>.

Enciclopedia de Clasificaciones (2017). (s.f.). "Tipos de sistemas de información".

Recuperado el 26 de agosto de 2017. de <http://www.tiposde.org/informatica/89-tipos-de-sistemas-de-informacion/>.

Espinosa, R. (. ((2010).). Kimball vs Inmon. Aplicación de conceptos del modelo dimensional. Recuperado el, 16.

Forbes. (2010.). Managing Information in the Enterprise: Perspectives for Business Leaders [online]. Available from: www.forbes.com/forbesinsights. .

Gómez, M. (. ((2011).). Análisis de requerimientos. México, DF, México: Universidad.

KIMBALL, R., ROSS, M., THORNTHWAITE, W., MUNDY, J., & BECKER, B. (2008.).

The data warehouse lifecycle toolkit: Practical techniques for building data warehouse and.

Larson, 2. B. (2009.). Delivering Business Intelligence. New York: McGraw Hill; .

Leonard Brizuela & Castro Blanco, Y. (. (s.f.). Metodologías para desarrollar Almacén de Datos. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 7.

Maigua Gustavo, (. (2012). Buenas prácticas en la dirección y gestión de proyectos informáticos.

Mundy & Thornthwaite. ((2006),). The Microsoft Data Warehouse Toolkit With SQL Server 2005 and the Microsoft Business Intelligence Toolset,. Indianapolis,.

Pacco Palomino, R. (. (s.f.). Sistema de Gestión Financiera basado en Sistemas de Información Ejecutiva y modelo Kimball para Vicerrectorado . Académica de la Universidad Peruana Unión.

PowerData. (9 de 7 de 2013). (s.f.). El valor de la gestión de datos. Obtenido de. <http://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/312584/procesos-etl-definicion-caracteristicas-beneficios-y-retos>.

Sinexus. (016). (s.f.). Bases de datos OLTP y OLAP. Obtenido de http://www.sinnexus.com/business_intelligence/olap_vs_oltp.aspx.

Sommerville, I. (. ((2005).). Ingeniería del software. . Madrid, España: Pearson educación S.A.

STACKOWIAK, R., & RAYMAN, J. y. (2007). Oracle Data Warehousing & Business Intelligence. John Wiley & Sons, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis,.

Espinoza, J., & Palomino, C. (2016), Desarrollo de un Datamart para optimizar la generación de información estratégica de apoyo a la toma de decisiones en la Vicepresidencia de Banca Comercial de Interbank Perú (Tesis de pregrado).

Universidad de San Martín de Porras, Lima, Perú

Gastañadui, Y., & Tamayo, J. (2016), Inteligencia de Negocios para la dinamización en la toma de decisiones en la Gestión Contable y Presupuestal de la Municipalidad de Víctor Larco Herrera (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú
Empresa de Obras Sanitarias de Caldas EMPOCALDAS S.A. E.S.P. Recuperado de:
<http://www.empocaldas.com.co/web>.

Díaz Duarte, D. (2005). Toma de decisiones: el imperativo diario de la vida en la organización moderna, 13(3).

EH, S. (2003). Transforming knowledge into action. Negash, S. (2004). Business Intelligence, 13, 177-195.

Vercellis, C. (2009). Business Intelligence (p. 420). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. doi: 10.1002/9780470753866.

<http://garrynevill.blogspot.com/2010/04/definicion-de-acueducto-y.html>