

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA  
EL ÁREA DE CONTABILIDAD EN LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA  
SABANERA**

**AUTOR:**

**HENRY LUIS MENDIVIL MARTINEZ - CÓDIGO 1712010598**

**CARLOS EDUARDO SALAZAR BOTERO - CÓDIGO 1722010120**

**LEIDY LAURA GRACIANO ZAPATA - CÓDIGO 1722010151**

**ASESOR: MSC. Giovanni Alexander Baquero Villamil**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS EN INTELIGENCIA DE  
NEGOCIOS  
BOGOTÁ, D.C. 2018**

## Tabla de Contenido

2. Título.....	4
3. Resumen.....	5
3.1. Español.....	5
3.2. Ingles.....	5
4. Tema.....	6
4.1. Dedicación.....	6
5. Fundamentación del proyecto.....	7
5.1. Marco Contextual.....	7
6. Problema.....	8
7. Justificación.....	9
8. Objetivos.....	11
8.2. Objetivos Específicos.....	11
9. Marco teórico.....	12
9.1 Estado del Arte.....	12
9.2. Marco conceptual.....	13
10. Metodología.....	23
11. Planes de gestión.....	25
11.1 Plan de integración de cambios.....	25
11.2 Alcance.....	27
11.3. Presupuesto general del proyecto.....	29
11.4. Plan de Gestión del tiempo.....	30
11.5. Plan de adquisiciones.....	33
11.6. Plan de riesgos.....	34
11.7. Plan de interesados.....	36
12. Diseño.....	36
12.1. Arquitectura del proyecto.....	38
12.2. Diseños preliminares de cuadros de mando.....	39
13. Viabilidad económica.....	41
Conclusiones y recomendaciones.....	42
Bibliografía.....	43

## Tabla de Contenido de Figuras

Figura 1. Uso del BI en las organizaciones.....	12
Figura 2. Estructura Financiera de una empresa.....	14
Figura 3. Estados Financieros .....	15
Figura 4. Relación Datos, Información y Conocimiento .....	16
Figura 5. Arquitectura de una solución Business Intelligence.....	18
Figura 6. Ciclo de vida de un sistema de inteligencia de negocios.....	21
Figura 9. Metodología.....	23

## Índice de Tablas

Tabla 1. Dedicación .....	6
Tabla 2. Integración Alcance del proyecto .....	25
Tabla 3. Plan de Integración del tiempo y costo.....	27
Tabla 4. Presupuesto del proyecto. ....	30
Tabla 5. Cronograma de actividades.....	32
Tabla 6. Plan de Adquisiciones.....	34
Tabla 7. Definición de Contratos .....	34
Tabla 8. Plan de Interesados. ....	36
Tabla 9. Viabilidad económica del proyecto. ....	41

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Áreas del conocimiento según PMI.....	24
Ilustración 2. WBS del proyecto .....	28
Ilustración 3. Diagrama relacional .....	37
Ilustración 4. Arquitectura del proyecto .....	38
Ilustración 5. Diseño de cuadro de mando de estados de resultados .....	39
Ilustración 6. Diseño de cuadro de mando de estados de resultados por centro de costo.....	39
Ilustración 7. Digrama de paretto.....	40

**2. Título**

Propuesta de diseño de un sistema de Business Intelligence para el área de contabilidad en la Corporación universitaria sabanera.

### **3. Resumen**

#### **3.1. Español**

Los sistemas de inteligencia de negocio son sistemas que apoyan la toma de decisiones mediante análisis de la información en las empresas basados en información del entorno y la información histórica de la misma. La información contable no es ajena a este tipo de análisis y es de gran utilidad a la empresa, permitiendo conocer la situación económica de la organización mediante de indicadores financieros. A continuación, se presenta una propuesta de diseño de un sistema de inteligencia de negocios para el área contable, la cual se abordará desde la metodología PMI y otorgará un análisis general sobre dicha propuesta y la planificación para el desarrollo de la misma.

Palabras Clave: Inteligencia de negocios, PMI, Tableros de Control, Contabilidad

#### **3.2. Ingles**

Business intelligence systems are systems that support decision making by analyzing information in companies based on information about the environment and its historical information. The accounting information is not alien to this type of analysis and is very useful to the company, allowing to know the economic situation of the organization through financial indicators. The following is a proposal for the design of a business intelligence system for the accounting area, which will be addressed from the PMI methodology and will provide a general analysis of the proposal and the planning for the development of the same.

Key Words: Business Intelligence, PMI, Dashboards, Accountability

#### 4. Tema

El presente trabajo pretende desarrollar una propuesta de diseño y planificación de un sistema de Inteligencia de negocios para el área contable de la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA SABANERA, el cual incluye diseños de cuadros de mando integral para la manipulación y toma de decisiones a través de indicadores que reducirán el tiempo de análisis de la información

##### 4.1. Dedicación

<b>Tipo de Actividad</b>	<b>Sub-actividad</b>	<b>% de Dedicación</b>
<b>Investigación teórico</b>	N/A	25%
<b>Diseño del Proyecto</b>	N/A	30%
<b>Desarrollo</b>	Prototipo/Piloto	45%
	Ambiente de Producción	N/A

*Tabla 1. Dedicación*

## **5. Fundamentación del proyecto**

### **5.1. Marco Contextual**

De acuerdo al portafolio de servicios de la Corporación Universitaria Sabanera:

“La CORPORACIÓN UNIVERSITARIA SABANERA (CUS) es una institución de educación superior que goza de prestigio y posición en la Región Caribe por contribuir con la formación de profesionales íntegros, excelsos, habilidosos y provistos de una cultura de paz y principios académicos encaminados hacia la proyección social. Este logro ha sido el resultado de 30 años de trabajo continuo desde cuando CUS se constituyó como un baluarte educativo para acoger a todo ese puñado de jóvenes soñadores y dispuestos a luchar por un futuro promisorio”.

La corporación maneja todo tipo de datos, Académicos, empresariales y por supuesto contables y financieros que son la base para entender como esta económica y financieramente la empresa.

A través de esta información contable se pueden generar indicadores financieros que permiten conocer el estado de la corporación a nivel numérico, basados en cifras obtenidas de los movimientos contables, y que mejor manera que hacerlos más interactivos y automatizados al usuario que una herramienta de inteligencia de negocios.

“La gestión eficiente de la información, la inteligencia de negocios, permite ampliar la visión estratégica, reducir el riesgo y la incertidumbre en la toma de decisiones empresariales y construir ventajas competitivas de largo plazo” (Méndez, 2000)

## **6. Problema**

La Corporación universitaria sabanera ubicada al norte de Colombia, tiene varias sedes a nivel nacional y cada una de ellas maneja el mismo sistema de información para el funcionamiento del negocio, esta información es netamente operacional, es decir, los usuarios de cada sede ingresan los datos de sus distintos procesos a un aplicativo web y esta se almacena en el centro de datos ubicado en la sede central.

Toda esta información se utiliza para generar reportes operacionales en la empresa, en el caso del área de contabilidad listados de movimientos contables, estados financieros y listados de datos maestros como lo son centros de costo, fondos, fuentes o funciones de los ingresos o gastos.

Con toda la información acumulada y solamente brindando información básica y reportes básicos los gerentes realizan informes de manera manual a partir de herramientas externas para tener una idea precisa de estructura contable de la empresa.

La Corporación no cuenta con un sistema de generación de reportes a nivel de dirección o gerencia para hacer inteligencia de negocios en el cual se puedan hacer comparativos a nivel tabular y a nivel gráfico de la información contable a través del tiempo.



## 7. Justificación

La información que se produce en las diferentes áreas de la Institución, será la base para reconocer contablemente los hechos económicos y financieros. Los egresos e ingresos que dichas áreas generen deberán siempre pertenecer a un Centro de Costo, a un Fondo y a una Fuente al mismo tiempo, que deben servir para determinar el aumento o disminución en los ratios financieros de la universidad

La capacidad de explotar la información y manipularla de manera sencilla y a través de gráficos puede lograr que se entienda el porqué del desempeño de la empresa y del comportamiento de cada uno de sus aspectos a nivel contable. Es de aclarar que el área contable es la que le indica a la empresa cual su situación financiera, si esta puede endeudarse, si su actividad genera utilidad o pérdida, entre otros análisis.

Los gerentes de la universidad piensan multidimensionalmente, es decir quieren ver la universidad desde distintas perspectivas o dimensiones al mismo tiempo. Mediante la integración de una herramienta BI, esto será posible de manera rápida, sencilla y muy gráfica. Es decir, escoger tres o cuatro variables que afecten el movimiento contable, y combinarlas con la variable tiempo. Actualmente se hace por medio de reportes en Excel, los cuales no permiten crear jerarquías de datos sencillas y por lo tanto se genera una demora en construir información, la cual también puede ser manipulable.

La información recolectada es útil, pero no se cuenta con la capacidad para analizarla y tomar las decisiones más acertadas, se puede inferir que la empresa es rica en datos, pero pobre en organización y conocimiento, tiene mucha información, pero no homogeneizada. El nivel gerencial (Vicerrectoría Administrativa) no conoce a ciencia cierta si está consiguiendo los objetivos propuestos y muchas veces toma decisiones basado en sentido común en lugar de datos contrastables. Esto es lo que el diseño propuesto pretende lograr, dar datos contrastables para tomar decisiones. Finalmente, Además de las anteriores habilidades, la organización también logrará:

- Capacidad de compartir, centralizar y agrupar la información contable de la misma.

- Analizar mediante gráficos dinámicos (circulares, tornado, Funnel, histogramas, Etc.) el comportamiento de los principales indicadores contables de la empresa de manera gráfica e intuitiva.
- Manejar la información a través de portales web desde cualquier lugar del mundo con acceso a internet y desde cualquier plataforma.
- Ampliar la visión estratégica, teniendo como base información histórica que permita la generación de conocimiento y la toma de decisiones.
- Tabular y diagramar la información de manera oportuna para los distintos entes que vigilan la entidad de educación superior y no manejar dicha información en archivos planos en Excel que pueden prestarse para manipulación de la información.
- Ser empresa líder en el uso del business intelligence en la región
- Reducir la dependencia de la oficina de contabilidad con algunos reportes que siempre está solicitando a la oficina de sistemas.

## **8. Objetivos**

### **8.1 Objetivo General**

Proponer un sistema de BI que ayude a dinamizar los procesos de toma de decisiones en el área contable en la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA SABANERA en la ciudad de Sincelejo.

### **8.2. Objetivos Específicos**

- Analizar los requerimientos funcionales de la herramienta de inteligencia de negocios, identificando las necesidades de información relacionada con la toma de decisiones del área contable.
- Identificar las necesidades de información relacionada con la toma de decisiones en el área contable, definiendo las preguntas del negocio que se desean responder por medio de la herramienta.
- Definir las preguntas del negocio que serán solucionadas, analizando las variables y métricas que se utilizarán en la herramienta de inteligencia de negocios.
- Analizar las variables y métricas que se utilizarán en la herramienta de inteligencia de negocios, diseñando los modelos de datos que se emplearán para almacenar y consolidar la información de la corporación.
- Diseñar los modelos de datos relacional y multidimensional que soportarán la información de la corporación, definiendo los perfiles que tendrán acceso a la herramienta.
- Definir los perfiles que tendrán acceso a la herramienta y los permisos correspondientes, especificando la información que será requerida por cada perfil para tomar decisiones.
- Especificar la información que será requerida por cada perfil, diseñando herramienta de visualización o tableros de gestión de contable.
- Diseñar tableros de gestión para visualizar las principales métricas e indicadores de gestión contable.

## 9. Marco teórico

### 9.1 Estado del Arte.

A nivel mundial el término de Business Intelligence se ha ido dando a conocer últimamente y según afirma Lindsay Wise, Presidente de WiseAnalytics<sup>1</sup> y de acuerdo a la figura 1:

“Los tres principales usos del BI identificados son finanzas y contabilidad, informes interactivos y planificación de ventas y análisis de tendencias. Estos hallazgos, a gran escala, representan formas tradicionales en las que la inteligencia de negocios se aplica en las organizaciones a gran escala. Algunos de sus usos se refieren a las tendencias actuales dentro de la industria. Estos incluyen análisis integrados, gestión del rendimiento de los empleados y análisis de los clientes.”

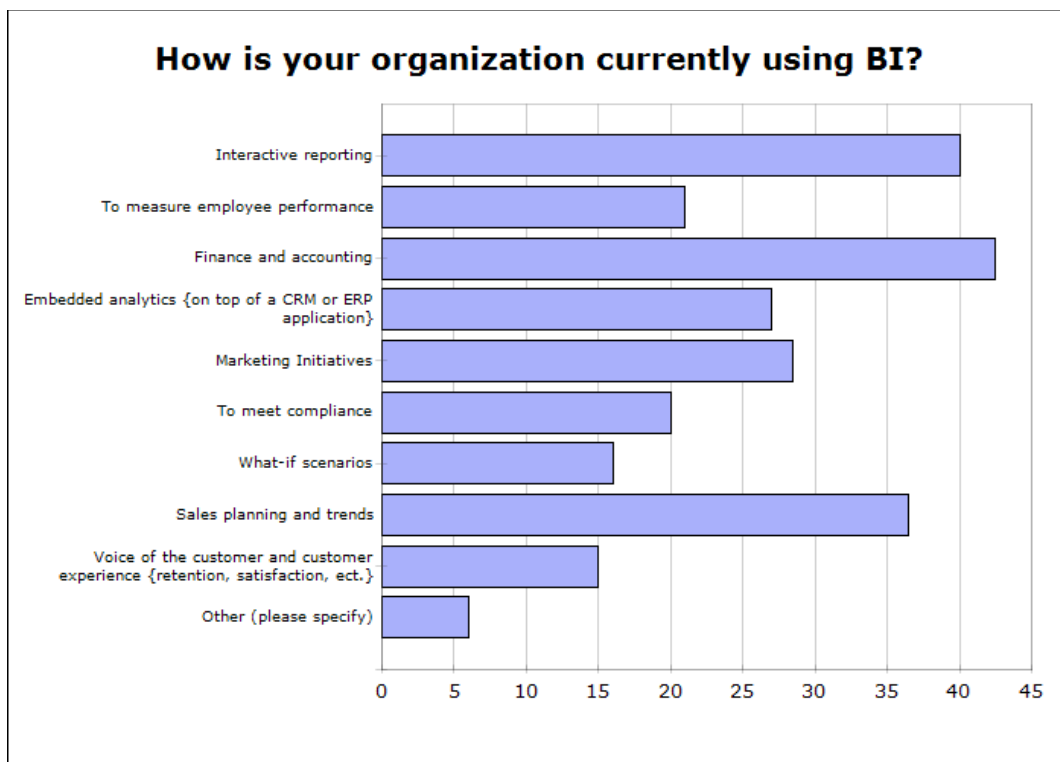


Figura 1. Uso del BI en las organizaciones

Fuente: <http://www.dashboardinsight.com/CMS/9236b6c4-f878-4854-8b3a-082e3a65a897/how%20is%20organization.png>

<sup>1</sup> WiseAnalytics. Es una compañía enfocada en la construcción y adquisición de negocios que usan los datos para ayudar a los clientes, marcas y consumidores a tomar mejores decisiones. <http://wiseanalyticsgroup.com/>

El proyecto planteado para la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA SABANERA analizara la información contable de la empresa. Por ser una PYME, se analizará el diseño de herramientas Business Intelligence en empresas de tamaño mediano en Latinoamérica:

**Sistema Universitario Nacional Argentino.** “Este trabajo describe de qué manera se llevó adelante la implementación de herramientas de Business Intelligence en el sistema universitario nacional argentino. La creación del Sistema de Información Universitaria, para el desarrollo y la puesta en marcha de sistemas transaccionales permitió a las universidades ordenar distintos aspectos de la gestión, brindar más y mejores servicios y generar datos de calidad que, mediante un tratamiento adecuado y el uso de herramientas que facilitan su exploración y análisis se transforman en información que sirve a los encargados de tomar decisiones basar sus elecciones en hechos comprobables y medidos.”<sup>2</sup>

**Atento Colombia.** “Es una de las principales empresas en la prestación de servicios de atención en las relaciones entre empresas y clientes a través de contactcenters. Se logró implementar un Sitio Web en el cual los clientes acceden y consultan según el perfil de usuario toda la información, manejando Gráficos, reportes gerenciales e información de análisis que permite la toma de decisiones, basada en datos actuales y reales”.<sup>3</sup>

Conociendo lo anterior, se puede observar que el proyecto va enfocado y sigue las tendencias del mercado mundial y que su diseño permite avanzar a la corporación en temas de adopción de nuevas tecnologías, generación de conocimientos y toma de decisiones.

## **9.2. Marco conceptual**

### **9.2.1. Contabilidad**

#### **9.2.2. Concepto de contabilidad**

Es un medio para recolectar, registrar, clasificar, sistematizar, analizar y presentar en términos monetarios las transacciones y los hechos que total o parcialmente tienen un

---

<sup>2</sup> Business Intelligence en el Sistema Universitario Nacional. Sistema de Información Universitaria SIU, Consejo Interuniversitario Nacional CIN, Av. Avellaneda 1573, Tandil, Provincia de Buenos Aires, República Argentina.

hcobo@siu.edu.ar, lujan@siu.edu.ar, marianom@siu.edu.ar

<sup>3</sup> ABITS, Caso de éxito empresa Abits con SAP Crystal Reports. Disponible en: <http://www.abits.com/index.php/casexabits/atento-colombia>. Consultado el: 25 abril 2017.

carácter financiero, por lo que se puede llamar lenguaje de los negocios o de las decisiones financieras. (Icesi, 2009)

### 9.2.3. Estructura financiera de una empresa.

La estructura financiera de una empresa se divide en Activos, pasivos y patrimonio. Siendo el activo la sumatoria del pasivo más el patrimonio. Como lo indica la Figura 1

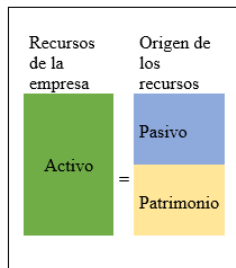


Figura 2. Estructura Financiera de una empresa.

Fuente: Basado en

[http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2750/2786/html/eSTRUCTUA\\_PATRIMONIAL\\_nueva.JPG](http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2750/2786/html/eSTRUCTUA_PATRIMONIAL_nueva.JPG)

*Activo:* son recursos económicos que se espera que beneficien al negocio en el futuro. Son algo que una empresa posee y que tiene valor. (Horngren, Harrison & Oliver, 2010)

*Pasivo:* Son deudas por pagar a entidades externas, que se conocen como acreedores. Son algo que la empresa debe. (Horngren, Harrison & Oliver, 2010)

*Capital:* Es la cantidad invertida en la empresa por sus propietarios. El capital también contiene el monto que se gana con actividades que generan ingresos y que se mantiene en la empresa para usarse. (Horngren, Harrison & Oliver, 2010)

### 9.2.4. Plan único de cuentas

Es un listado en el que se presentan las cuentas necesarias con las que se registran los hechos contables. En este se ordenan de manera sistemática todas las cuentas que hacen parte de un sistema contable. Con este plan único de cuentas se busca que exista uniformidad en el registro de las operaciones económicas realizadas por comerciantes, buscando de esta manera lograr transparencia de la información contable y mayor claridad, confiabilidad y comparabilidad. (Gerencie, n.d)

De acuerdo al Plan único de Cuentas Colombiano:

“La codificación del Catálogo de Cuentas está estructurada sobre la base de los siguientes niveles:

**Clase:** El primer dígito

**Grupo:** Los dos primeros dígitos

**Cuenta:** Los cuatro primeros dígitos

**Subcuenta:** Los seis primeros dígitos”

### 9.2.5. Estados financieros

Son el medio principal para suministrar información contable a quienes no tienen acceso a los registros de un ente económico. Mediante una tabulación formal de nombres y cantidades de dinero derivados de tales registros, reflejan, a una fecha de corte, la recopilación, clasificación y resumen final de los datos contables. (Censea, 2009)

Los Principales estados financieros son:

El balance general	El estado de resultados	El estado de cambios en el patrimonio.	El estado de flujos de efectivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Retrata la situación contable de la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Permite mostrar el beneficio o pérdida que ha generado la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Permite mostrar las variaciones que sufran los diferentes elementos que componen el patrimonio, en un periodo determinado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Muestra las fuentes y aplicaciones del efectivo de la entidad durante un periodo</li> </ul>

*Figura 3.* Estados Financieros

Fuente: Propia

### 9.2.6. Conceptos contables usados en la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA SABANERA

**Centro de costo:** Cada una de las unidades y dependencias en la cual se divide la corporación, a las cuales se les asignan costos, gastos o ingresos.

**Fuente:** Permite controlar el origen de los recursos en las actividades de la corporación.

**Función:** Código para controlar la aplicación de los recursos en las actividades de la organización

**Fondo:** Lugar geográfico al que afecta la transacción contable.

**Tercero:** Persona o entidad que participa de manera indirecta en una transacción comercial.

### 9.3. Inteligencia de negocios (BI)

#### 9.3.1. Business Intelligence

Business Intelligence es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios. La Inteligencia de Negocios BI (Business Intelligence) es una herramienta bajo la cual diferentes tipos de organizaciones, pueden soportar la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna; garantizando la generación del conocimiento necesario que permita escoger la alternativa que sea más conveniente para el éxito de la empresa. (Alveiro & Rico, 2010)



*Figura 4.* Relación Datos, Información y Conocimiento

Fuente: [http://www.sinnexus.com/images/piramide\\_negocio.gif](http://www.sinnexus.com/images/piramide_negocio.gif)

La inteligencia de negocio actúa como un factor estratégico para una empresa u organización, generando una potencial ventaja competitiva, que no es otra que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio: entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos, eliminación de islas de información, control financiero, optimización de costes, planificación de la producción, análisis de perfiles de clientes, rentabilidad de un producto concreto, etc. (Sinexxus, n.d)



Según Sinexxus, empresa dedicada al desarrollo de soluciones BI, los principales productos de Business Intelligence que existen hoy en día son:

- Cuadros de Mando Integrales (CMI)
- Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)
- Sistemas de Información Ejecutiva (EIS)

Por otro lado, también de acuerdo al Sinexxus, los principales elementos de orígenes de datos para Business Intelligence que existen son:

- Datamart
- Datawarehouse

### **9.3.3. Arquitectura de una solución Business Intelligence**

Una solución de Business Intelligence parte de los sistemas de origen de una organización (bases de datos, ERPs, ficheros de texto...), sobre los que suele ser necesario aplicar una transformación estructural para optimizar su proceso analítico.

Para ello se realiza una fase de extracción, transformación y carga (ETL) de datos. Esta etapa suele apoyarse en un almacén intermedio, llamado ODS, que actúa como pasarela entre los sistemas fuente y los sistemas destino (generalmente un datawarehouse), y cuyo principal objetivo consiste en evitar la saturación de los servidores funcionales de la organización.

La información resultante, ya unificada, depurada y consolidada, se almacena en un datawarehouse corporativo, que puede servir como base para la construcción de distintos datamarts departamentales. Estos datamarts se caracterizan por poseer la estructura óptima para el análisis de los datos de esa área de la empresa, ya sea mediante bases de datos transaccionales (OLTP) o mediante bases de datos analíticas (OLAP).

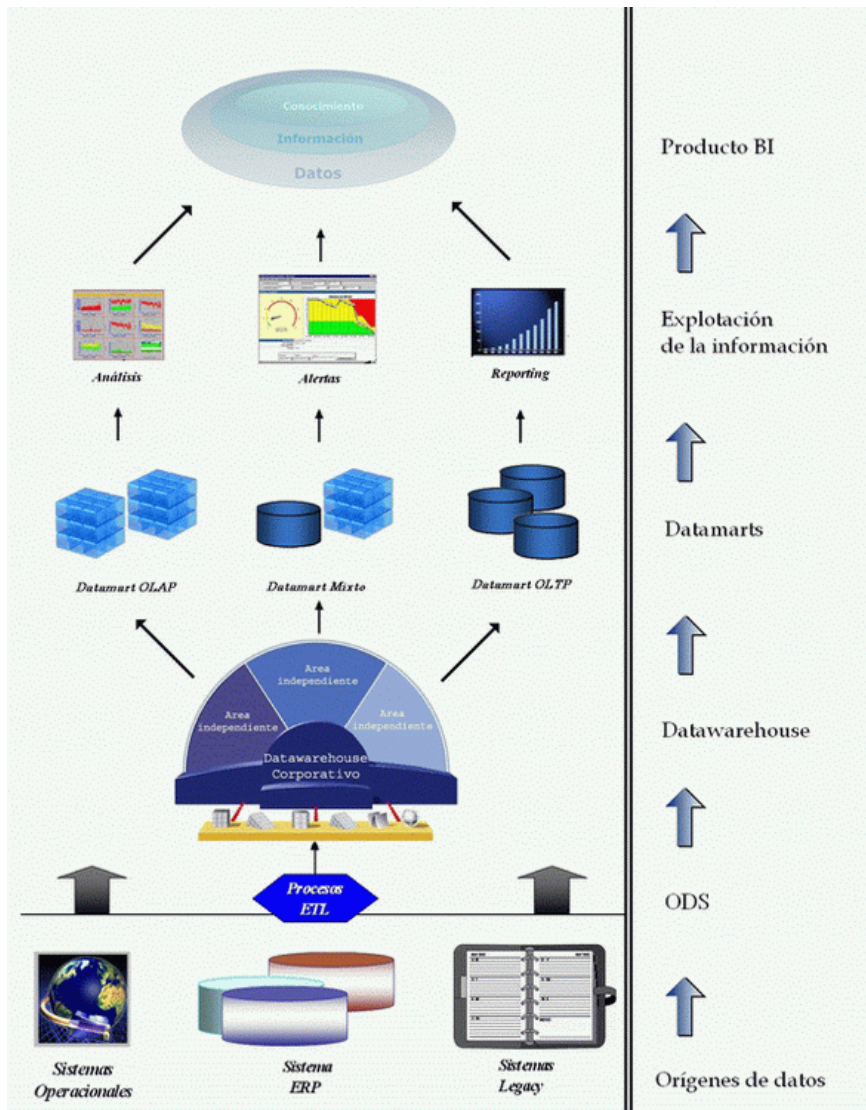


Figura 5. Arquitectura de una solución Business Intelligence.

Fuente: [http://www.sinnexus.com/images/arquitectura\\_bi.gif](http://www.sinnexus.com/images/arquitectura_bi.gif)

Los datos albergados en el datawarehouse o en cada datamart se explotan utilizando herramientas comerciales de análisis, reporting, alertas... etc. En estas herramientas se basa también la construcción de productos BI más completos, como los sistemas de soporte a la decisión (DSS), los sistemas de información ejecutiva (EIS) y los cuadros de mando (CMI) o Balanced Scorecard (BSC). (Sinexus, n.d)

### 9.3.4. Cuadro de mando integral

El cuadro de mando integral (Balanced Scorecard) es una herramienta que permite alinear los objetivos de las diferentes áreas o unidades con la estrategia de la empresa y seguir su evolución. (Alveiro & Rico, 2010)

También se puede considerar como una aplicación que ayuda a una compañía a expresar los objetivos e iniciativas necesarias para cumplir con su estrategia, mostrando de forma continuada cuándo la empresa y los empleados alcanzan los resultados definidos en su plan estratégico. (Sinexxus, n.d)

### **9.3.5. Sistemas de soporte a la decisión (DSS)**

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

Eom y Kim (2006) citan una definición de DSS que integra la opinión de varios personajes que los han investigado a través de la historia: «Un DSS es definido como un sistema interactivo basado en computador que da soporte a los tomadores de decisiones en vez de reemplazarlos, utiliza datos y modelos para resolver problemas con diferentes grados de estructura: no estructurados (Bonczek et ál., 1981), semiestructurados (Bennett, 1983, Keen and Scott Morton, 1978), tareas estructuradas y no estructuradas (Sprague and Carlson, 1982), semiestructuradas y no estructuradas (Thierauf, 1982) y se enfoca en la efectividad más que en la eficiencia de los procesos de decisión (facilita el proceso de decisión)»

### **9.3.6. Sistemas de información ejecutiva (EIS)**

Los DSS principalmente sirven de apoyo a tareas de planificación, mientras que los EIS constituyen una poderosa herramienta para llevar a cabo, principalmente, actividades de control. Un ejecutivo, utilizando un EIS, gana habilidad para analizar todos los aspectos de operación de una compañía, y encontrar problemas y oportunidades. (Lapiedra, Devece & Guiral, 2010)

### **9.3.7. Datamart**

Un datamart es un subconjunto departamental de un almacén de datos enfocado en un área del negocio (por ejemplo, podría haber datamart de marketing, un datamart financiero y un datamart de datos de ventas). (Lechtenbörger, 2001)

### **9.3.8. Datawarehouse**

Un datawarehouse es un repositorio de datos que proporciona una visión global, común e integrada de los datos de la organización, independiente de cómo se vayan a utilizar posteriormente por los consumidores o usuarios, con las propiedades siguientes: estable, coherente, fiable y con información histórica. (Curto, 2015).

Al Almacenar la información histórica de la organización, el volumen de datos de un datawarehouse puede ser muy grande.

### **9.3.9. Bases de datos OLTP y OLAP**

#### ***9.3.9.1.OLTP - On-Line Transactional Processing***

Los sistemas OLTP son bases de datos orientadas al procesamiento de transacciones. Una transacción genera un proceso que debe ser aceptado o rechazado y puede involucrar operaciones de inserción, selección, modificación y borrado de datos.

#### ***9.3.9.2.OLAP - On-Line Analytical Processing***

Los sistemas OLAP son bases de datos orientadas al procesamiento analítico. Este análisis suele implicar, generalmente, la lectura de grandes cantidades de datos para llegar a extraer algún tipo de información útil: tendencias de ventas, patrones de comportamiento de los consumidores, elaboración de informes complejo, etc. (Sinexxus, n.d)

### **9.3.10. Ciclo de vida de un sistema de inteligencia de negocios**

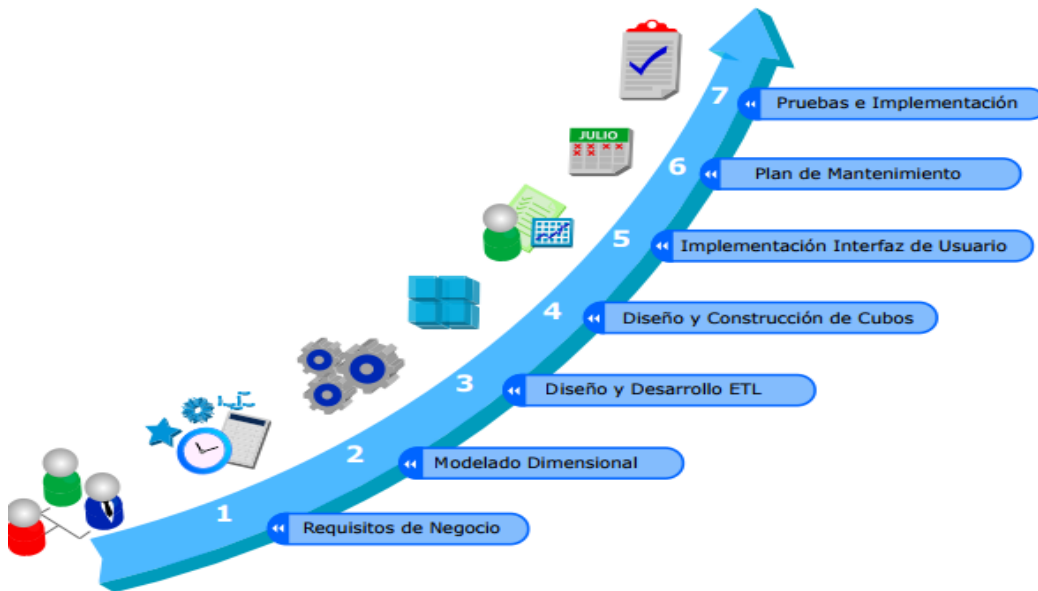


Figura 6. Ciclo de vida de un sistema de inteligencia de negocios.

Fuente: [https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/217219\\_1\\_VIRTUAL/OAAPs/OAAP3/aa4/oa\\_sistemasdebi/utilidades/oc.pdf](https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/217219_1_VIRTUAL/OAAPs/OAAP3/aa4/oa_sistemasdebi/utilidades/oc.pdf)

La figura 6 representa las etapas necesarias para la implementación de un Sistema de Inteligencia de Negocios, estas etapas son afrontadas por diferentes metodologías y representan un modelo de procesos a realizar.

#### 9.4. Businnes Intelligence en el área contable

El Análisis de datos descriptivos proporciona a los contadores de la visión general del desempeño financiero actual de la empresa. Por ejemplo, el análisis de la relación que compara el ROE y el retorno de la inversión (ROI) con los datos históricos da a los contadores de gestión la información sobre el crecimiento de la empresa. Por otro lado, la comparación de estos índices con los datos de referencia de la industria describe si la empresa mantiene una ventaja competitiva. Las herramientas interactivas de visualización permiten a los contadores gerenciales presentar información financiera de manera mucho más efectiva.

La analítica predictiva utiliza datos históricos acumulados para estimar posibles eventos futuros. En las perspectivas financieras, el análisis predictivo se aplica comúnmente para predecir el rendimiento financiero futuro. (Appelbaum, Kogan, Vasarhelyi & Yan, 2017)

Otras estadísticas, tales como modelos estructurales o procesos de jerarquía analítica (Hogan, 2000), también se pueden utilizar como técnicas de análisis de negocios para contadores gerenciales proporcionando la estimación del desempeño financiero futuro de una empresa.

## 10. Metodología

La metodología abordada se basará en el ciclo de vida de un sistema de información, de esta manera se plantean las siguientes etapas:

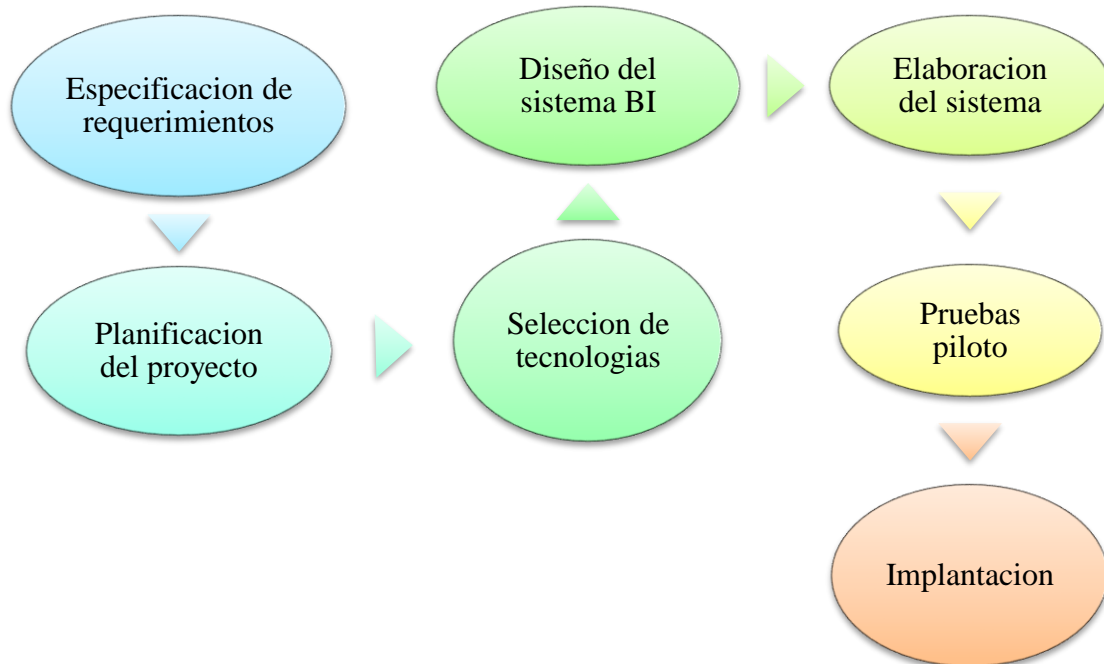


Figura 7. Metodología

Fuente: Propia

- **Especificación de requerimientos**

En esta etapa se determinarán las necesidades la corporación, así como una caracterización de la misma y de los usuarios involucrados en el sistema de información.

- **Planificación del proyecto**

Documentación general del proyecto y gestión y seguimiento del mismo a través del cumplimiento adecuado del cronograma de actividades establecido

- **Selección de tecnologías**

En el mercado abundan variadas tecnologías para desarrollar proyectos BI, en esta etapa se realizará una investigación a profundidad sobre cual herramienta se adapta y le conviene más a la corporación, tomando en cuenta aspectos como costos, rendimiento y usabilidad para el usuario.

- **Diseño del sistema BI**

Hace referencia al diseño de modelo de la información, cuadros de mando integrales, bodegas de datos, interfaces de usuario, etc.

- **Elaboración del sistema**

Consiste en tomar los elementos de la etapa de diseño y otorgarles una total funcionalidad. Por ejemplo, tomar el modelo de datos diseñado y convertirlo en una estructura de datos para la extracción de la información

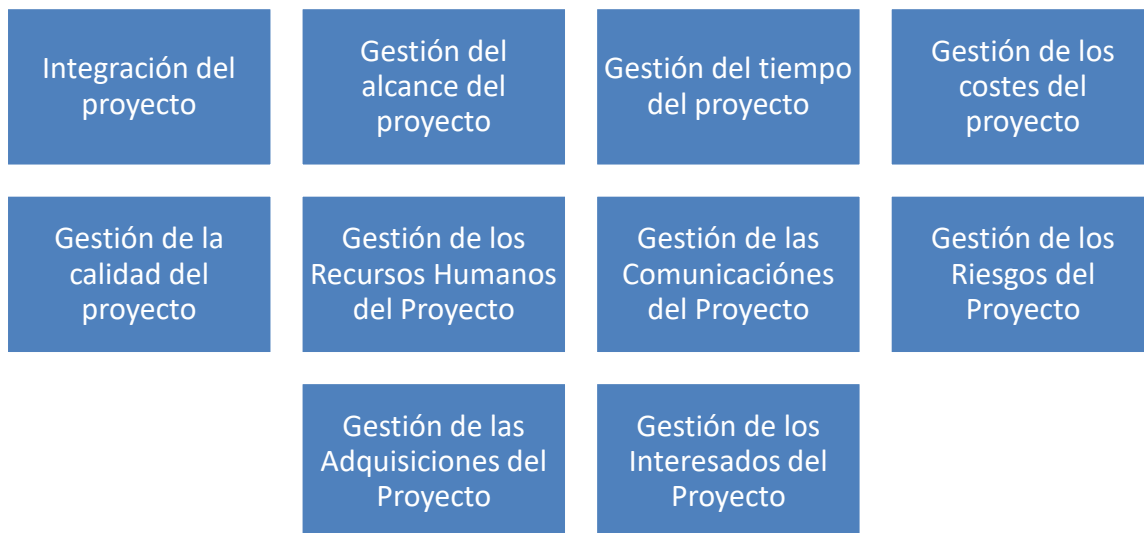
- **Pruebas piloto**

Esta etapa verifica la funcionalidad de la herramienta a través de pruebas realizadas por el desarrollador de la herramienta y del usuario final, el cual va usar la aplicación.

- **Implantación**

La implantación del proyecto no se llevará a acabo ya que el alcance de este solo llega hasta la parte del diseño y elaboración. Simplemente, en esta fase se toma el sistema diseñado y se pone en funcionamiento en la empresa, haciendo que todos los directivos o un grupo de ellos la utilicen y comiencen a tomar decisiones a partir de esta.

Para el desarrollo de la propuesta se utilizará la metodología basada en los procesos PMI, los cuales incluyen: Iniciación, Planificación, Ejecución, Supervisión, cierre del proyecto y estas a vez se componen de 10 áreas de conocimiento:



*Ilustración 1. Áreas del conocimiento según PMI.*

Fuente: Propia.



## 11. Planes de gestión

### 11.1 Plan de integración de cambios.

El plan integrado de cambios se centrará sobre los ejes desarrollados como lo son el alcance, otro para el tiempo y finalmente uno para el costo.

#### Alcance

##### **1. Describir cómo será administrado el alcance del Proyecto:**

Las iniciativas de alcances serán canalizadas a través de la oficina de contabilidad y serán revisadas con el Gerente del Proyecto y aprobadas por el vicerrector financiero.

##### **2. Evaluar la estabilidad del alcance del proyecto (cómo manejar los cambios, la frecuencia e impacto de los mismos):**

Si la implementación del proyecto sufre algún tipo de cambio, estos cambios del deben ser evaluados y aprobados por el gerente del proyecto. El Gerente de Proyecto debe cuantificar el impacto y proveer alternativas de solución, informando a la alta gerencia para la aprobación de dichos cambios.

Los cambios solicitados serán revisados en las reuniones quincenales y se harán seguimientos de los mismos en las próximas reuniones.

##### **3. ¿Cómo los cambios al alcance serán identificados y clasificados?**

El Gerente del Proyecto o la persona que este designe dentro de los involucrados en el proyecto, revisará la solicitud de cambios del alcance y hará una evaluación del mismo. En reuniones con el solicitante se clarificarán todos los requerimientos y se dejara un acta indicando los participantes de la reunión

##### **4. Describir cómo los cambios del alcance serán integrados al proyecto:**

Si el impacto del cambio no afecta radicalmente la planificación inicial del proyecto será aprobado por el Gerente del Proyecto, en caso contrario será aprobado por vicerrector financiero con asesoría del gerente del proyecto, se elaborara un nuevo documento incluyendo los nuevos ítems y se modificara la planificación del proyecto.

*Tabla 2. Integración Alcance del proyecto*

#### Tiempo y Costo

<b>Personas autorizadas para solicitar cambio en cronograma:</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Ubicación</b>
Analista de sistemas	Analista de datos	Oficina de sistemas
<b>Personas que aprueban los cambios de cronograma:</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Ubicación</b>
Vicerrector financiero	Vicerrector financiero	Gerencia

**Razones Aceptadas para cambios en cronograma del Proyecto:**

- Solicitud de cambio de alcance por parte del Contador.
- Desastres naturales o eléctricos.
- Huelgas y revueltas populares.
- Accidentes laborales.
- Cambio de personal encargado de gestión del proyecto.
- Incumplimiento del proveedor de materiales muebles e inmuebles.
- Mala planificación de la actividad.
- Modificación del Alcance del Proyecto (cambios)
- Cambios en el cronograma de actividades
- Restricción presupuestal
- Aumento o disminución de la tasa de cambio de productos que se tengan que adquirir en el extranjero, como por ejemplo los softwares

**Impacto en el proyecto por el cambio en cronograma**

**Diligenciar un documento con la siguiente información:**

- 1) Problema, fecha y responsable del mismo y grado de urgencia
- 2) Descripción del inconveniente.
- 3) Impacto del problema sobre el proyecto indicando si afecta el Costos, el tiempo y alcance
- 4) Planteamiento de alternativas de solución detallando
- 5) justificación de la de la mejor alternativa de solución.
- 6) entregar informe a los autorizados para solicitar cambios en el proyecto. Este informe será analizado en reuniones de trabajo para ser aprobado o no y ser enviado a gerencia para aprobación final

**Administración de los cambios en el costo:**

Los cambios en el costo ocasionaran una adición, una reducción o un traslado entre rubros, según sea el caso. Los cambios presupuestales deben entregarse según formato mencionado anteriormente y solo serán aceptados por la persona autorizada para recibirlos. Solo se puede hacer modificación al presupuesto si se demuestra que este es necesario para poder lograr el alcance del proyecto.

El procedimiento a seguir para aprobar un presupuesto de adición o reducción será el siguiente:

1. Dentro de los quince días calendario posterior al hecho que determine una modificación

del costo del proyecto, la persona autorizada a solicitar cambios en el costo deberá sustentar su pedido, indicando las causas que originaron el adicional o el deductivo, debiendo acompañar, necesariamente, una propuesta de la modificación del presupuesto precisando los montos y el sustento analítico necesario. Esta documentación deberá ser presentada a la persona autorizada para aprobar el cambio propuesto.

2. La persona autorizada para aprobar el cambio propuesto, dentro de los cinco días calendario posterior a la recepción de la solicitud, deberá analizar el pedido y, de encontrarlo conforme en forma total o parcial, deberá emitir la orden de proceder, autorizando el cambio del costo.

Una vez emitida la orden de aprobación, será responsabilidad del equipo del proyecto actualizar los diferentes planes de gestión que se vean afectados por dicha orden de proceder.

*Tabla 3. Plan de Integración del tiempo y costo*

## **11.2 Alcance**

El cuadro de mando a entregar solo se alimentará de información del área contable de la empresa. Por lo tanto, solo se presentarán indicadores financieros en el mismo y será única y exclusivamente accedido a través de un portal web por el jefe de contabilidad, el vicerrector financiero, el rector y el jefe de planeación.

### **Limites**

La bodega de datos solo será abastecida con la información contable de los 2 últimos años. Debido a que la información anterior posee inconsistencias y necesita ser homologada.

### **Restricciones.**

De acuerdo al presupuesto, las licencias de del visor de los cuadros de mando (Power BI) solo están disponibles para 5 usuarios.

### **Estructura de desglose del trabajo.**

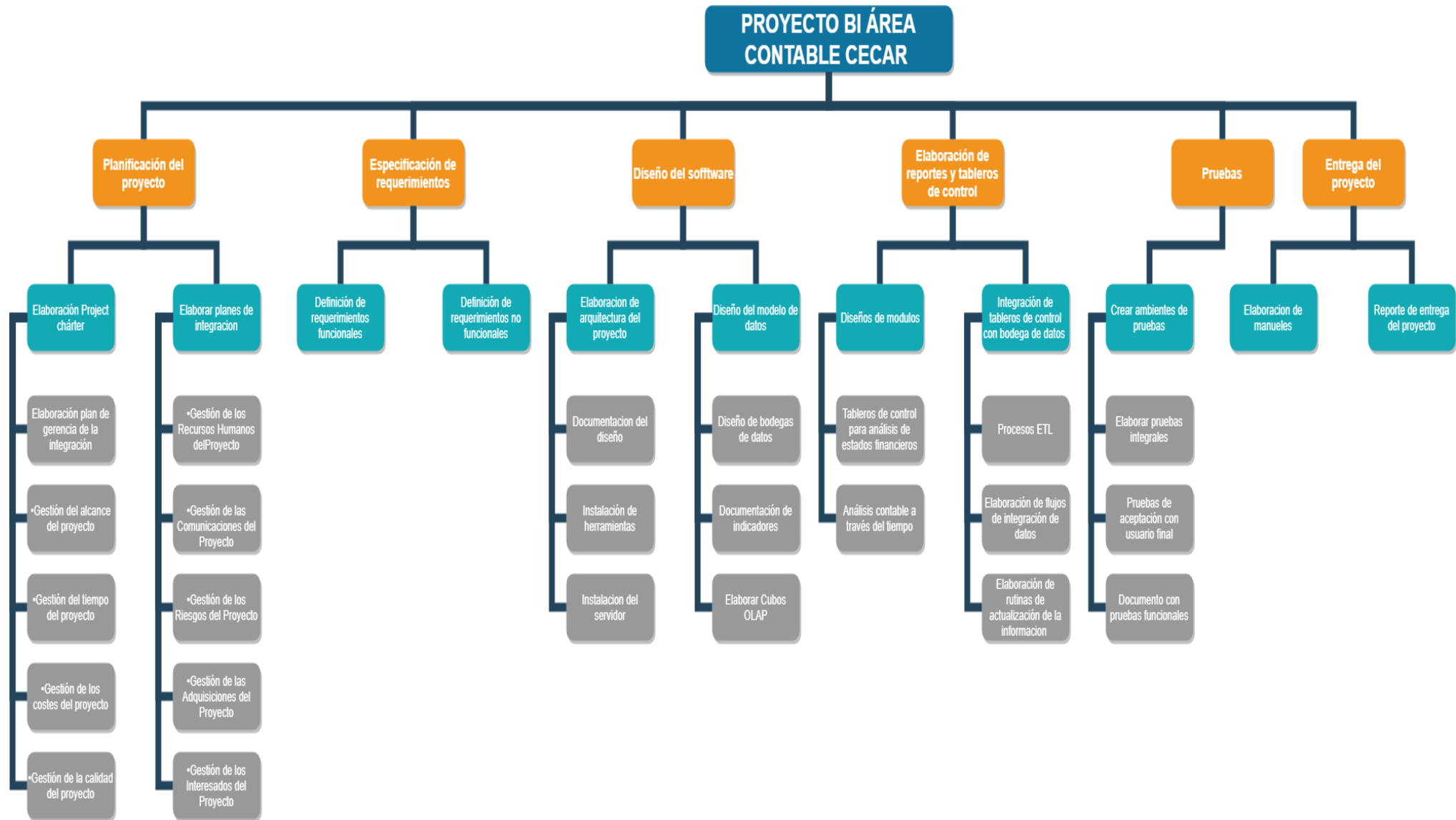


Ilustración 2. WBS del proyecto

### 11.3.Presupuesto general del proyecto

PRESUPUESTO								
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	Meses	VALOR TOTAL MES	VALOR TOTAL ALSO	TOTAL POR TIPO DE RECURSO	Porcentaje de participación
<b>PRESUPUESTO SOFTWARE</b>								
1	Licencia Software Microsoft Power BI para 5 Usuarios	1	180,000.00	12	\$2,160,000.	\$2,160,000.	\$9,216,000.	7.7%
2	Software SQL Server Enterprise edition	1	7,056,000.00	12	\$7,056,000	\$7,056,000		
<b>HARDWARE</b>								
3	Computador DELL Precision T 5820	1	5,471,368.00	-	5,471,368.00	5471368.00	36,253,325.000	30.3%
4	Servidor en rack PowerEdge R730	1	30,781,957.00	-	30,781,957.00	30781957.00		
<b>GASTOS DE PERSONAL</b>								
	Honorarios supervisores del proyecto. (Vicerrector y director de sistemas)		6,000,000.00	-		6,000,000.00	73984000	61.7%
6	Honorarios por gestión de indicadores (jefe de contabilidad)	1	6,000,000.00	-	6,000,000.00	6,000,000.00		
7	Analista de inteligencia de negocios	1	3,532,000.00	12	42,384,000.00	42,384,000.00		
8	Auditor	1	2,500,000.00	6	15,000,000.00	15,000,000.00		

9	Capacitaciones en manejo de la herramienta Power BI a nivel avanzado	1	4,600,000.00	-	4,600,000.00	4,600,000.00		
<b>Materiales</b>								
10	Tablero acrílico para diagramar	1	114,900.00	-	114,900.00	114,900.00	378,500.00	0.3%
11	Resma de papel	3	10,600.00	-	31,800.00	31,800.00		
12	Tóner para impresora HP	2	90,900.00	-	181,800.00	181,800.00		
13	otros materiales	1	50,000.00	-	50,000.00	50,000.00		
<b>TOTAL</b>							<b>\$119.831.825</b>	<b>100%</b>

Tabla 4. Presupuesto del proyecto.

#### 11.4. Plan de Gestión del tiempo

		oct-17		nov-17		dic-17		ene-18		feb-18		mar-18		abr-18		may-18		Responsables	entregable																			
Fase	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16			Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31	Semana 32			
Investigación	Investigación permanente sobre proyectos similares, manuales de herramientas, etc.																																		Analista de datos			
Definición del proyecto	Arranque y definición del proyecto																																			Analista de datos, CUS		
	Identificar y recolectar requerimientos																																			Analista de datos, CUS	Documento detallado de planeación	
	Determinar fuentes de datos																																			Analista de datos		
	Elaborar documento de planeación de la gestión del proyecto																																				Analista de datos	
	Ajustar Cronograma de actividades																																				Analista de datos	
Arquitectura del sistema	Definir la arquitectura del sistema																																			Analista de datos	Diagrama de arquitectura	
	Instalación y configuración de herramientas para reportes, diseños de cubos y extracción, transformación y carga																																			Analista de datos		
Bodega de datos	Diseñar la bodega de datos																																			Analista de datos	Diagrama de DatawareHouse	
	Construir la bodega de datos																																			Analista de datos	Archivos de datos de datawarehouse	
Extracción, Transformación y carga (ETL)	Homologar y mapear datos																																			Analista de datos		
	Seleccionar la información relevante mediante el proceso de Extracción																																			Analista de datos		
	Transformar la información																																			Analista de datos		
	Cargar la información en la bodega de datos																																			Analista de datos	Bodega de datos alimentada de información	





### 11.5. Plan de adquisiciones

#### Equipos y software

Ítem a adquirirse	Descripción	Justificación	Cantidad	Costo
Licencia Microsoft SQL Server 2014 Standard Edition	Herramienta con la cual se va a diseñar el Datawarehouse y el cubo de datos. Incluye Gestor de base de datos y herramientas para businnes intelligence.	La universidad viene trabajando con tecnologías Microsoft. Esta le ofrece algunos beneficios por ser una entidad dedicada al servicio de la educación	1	\$7,056,000
Servidor en rack PowerEdge R730	Procesador Intel® Xeon® y hasta 24 DIMM de DDR4 RAM, el R730 tiene los ciclos de procesamiento y subprocesos, así como un gran espacio de memoria, Con un almacenamiento altamente escalable, con hasta 16 unidades SAS de 12 Gb y la controladora RAID PowerEdge de alto rendimiento de 12 Gb	Ya que se va a manejar gran cantidad de información. Se requiere que esta se almacene y procese los datos de una manera eficiente y oportuna	1	30,781,957.00
Licencia Microsoft Power BI	Herramienta para crear informes y Dashboards.	Herramienta que permitirá acceso a los Dashboards desde todas las plataformas	1	\$ 360.000 anuales por usuario

Ítem a adquirirse	Descripción	Justificación	Cantidad	Costo
		(Dispositivo móvil, computador personal, etc.).		

Tabla 6. Plan de Adquisiciones.

### Tipos de contratos.

Descripción	Acción	Tipo de contrato
<b>MANO DE OBRA DE EXPERTOS</b>		
Analista de datos	Desarrollo del sistema de Business intelligence.	Termino fijo por un año
Supervisores y asesores (Contador, vicerrector, jefe de sistemas)	Especificación de requerimientos y validación de los diseños realizados por el analista	Pago de honorarios por prestación de servicios
<b>HARDWARE Y SOFTWARE</b>		
Servidor	Servidor de datos y de aplicaciones que servirá para el montaje del sistema BI en el ambiente de producción.	Precio Fijo
Licencias Power BI	Licencias mensuales por 9.99 dólares por usuario para visualizar la información	Precio fijo, dependiendo del IPC.
SQL server Enterprise Edition	Licencia anual para almacenar los datos de la bodega de datos	Precio fijo, dependiendo del IPC.

Tabla 7. Definición de Contratos

### 11.6. Plan de riesgos

Dentro del desarrollo del proyecto se detectan los siguientes riesgos:

#### **Mala estimación de tiempos e incumplimiento en el cronograma de trabajo:**

Causado por:

- La selección del software y hardware se realiza de forma apresurada
- Cronograma de actividades mal establecido.
- Sobrecarga de trabajo.

Forma de control:

- Análisis de las vulnerabilidades del sistema
- Auditoria interna

### **Requerimientos inesperados**

Causado por:

- Los directivos de la empresa no establecen una adecuada definición de requerimientos iniciales, por lo tanto, el desarrollo del proyecto se cimienta en bases que pueden cambiar mucho después.
- Requerimientos ambiguos.

Forma de control:

- Reuniones permanentes con el usuario final, en donde se presenten avances del proyecto y este confirme que el requerimiento es pertinente.

### **Aumento de Costos**

Causado por:

- La bodega de datos crece de manera exponencial y el espacio físico y lógico para almacenar la información es insuficiente, por lo tanto, se hace necesario adquirir más servidores.
- Las licencias del software a adquirir aumentan por el constante cambio de la tasa de cambio del dólar.

Forma de control:

- Planeación a futuro sobre posible crecimiento vertical de la información.

### **Integridad de la información**

Causado por:

- Los datos del departamento contable no están limpios. Duplicidades, errores, caracteres erróneos.

Forma de control:

- Hacer contacto directo con el administrador de los datos y no confiar en la información suministrada por terceros.

### **Seguridad de la información**

Causado por:

- Los datos, indicadores y tableros de mando son accedidos sin el debido permiso y tienen la posibilidad de comprometer las operaciones la corporación

Forma de control:

- Establecer perfiles de usuarios y asignar contraseñas a cada uno de ellos para garantizar el acceso a la información.

### 11.7. Plan de interesados

Nombre	Puesto	Rol en el proyecto	Grado de interés	Impacto que generara en el interesado
<b>CUS/Daniel Ozuna</b>	Vicerrector administrativo y financiero	inversionista	ALTO	Contar con una herramienta que permita el análisis de la información contable de la corporación para la posterior presentación al área gerencial de la organización
Jhon Marquez	Director de sistemas	Supervisor	ALTO	Ahorro en tiempo en la generación de reportes para la oficina contable. Ya que esta contará con un cuadro de mando integral donde tendrá acceso rápido y consolidado de la información.
Rosselyn Garcia	Jefe de contabilidad	Elaborador de los requisitos	MEDIO	Mediante las indicaciones de este usuario se diseñaran los indicadores y presentara la información de acuerdo a sus requerimientos..

Tabla 8. Plan de Interesados.

## 12. Diseño.

### Modelo de datos.

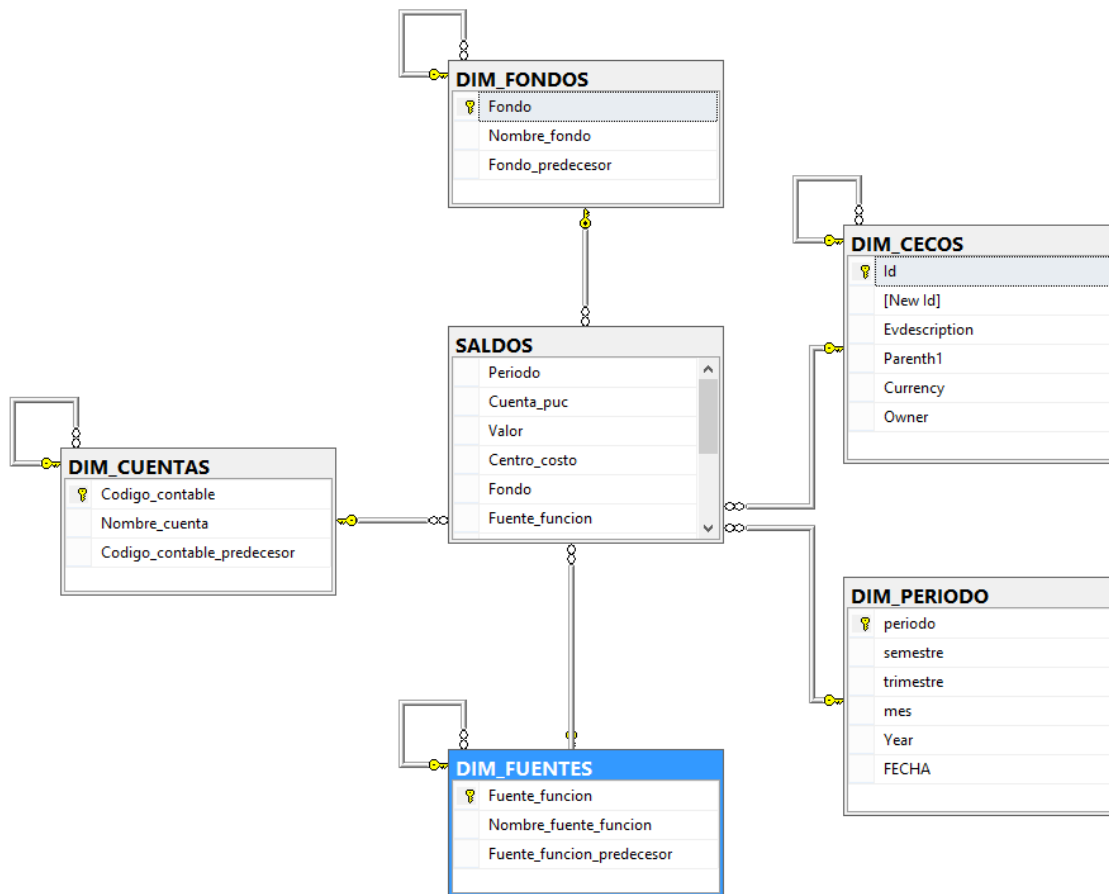


Ilustración 3. Diagrama relacional

Fuente: Propia

Como se observa en la imagen la tabla de hechos (saldos) es la única relacionada con otras tablas y las dimensiones (DIM\_CUENTAS, DIM\_PERIODO, DIM\_CECOS, DIM\_FUENTES Y DIM\_FONDOS) no tienen relación con otras tablas aparte de la tabla de hechos; por lo tanto, esto lo convierte obligatoriamente en un modelo estrella, el cual es más sencillo en estructura que su derivado, el modelo copo de nieve.

## 12.1. Arquitectura del proyecto.

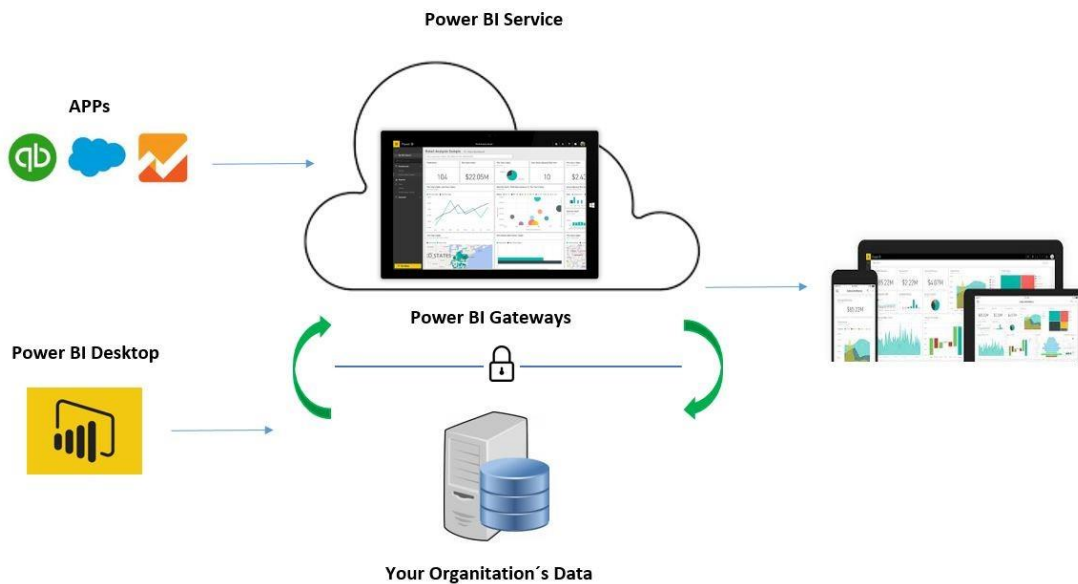


Ilustración 4. Arquitectura del proyecto

Fuente: Tomado de <https://www.solidq.com/wp-content/uploads/sites/12/2014/03/power-BI-Gateways.jpg>

Como se observa en la ilustración los tableros de control se construirán con Power BI o en su defecto con una herramienta que brinde las mismas características multiplataforma.

Power BI brinda una plataforma web para consultar y compartir reportes y ser utilizados desde cualquier entorno (Escritorio, Móvil o Sitio Web) través de una puerta de enlace que enlazara el origen de los datos de la organización con los visores de la información

## 12.2. Diseños preliminares de cuadros de mando



Ilustración 5. Diseño de cuadro de mando de estados de resultados

Fuente: Propia

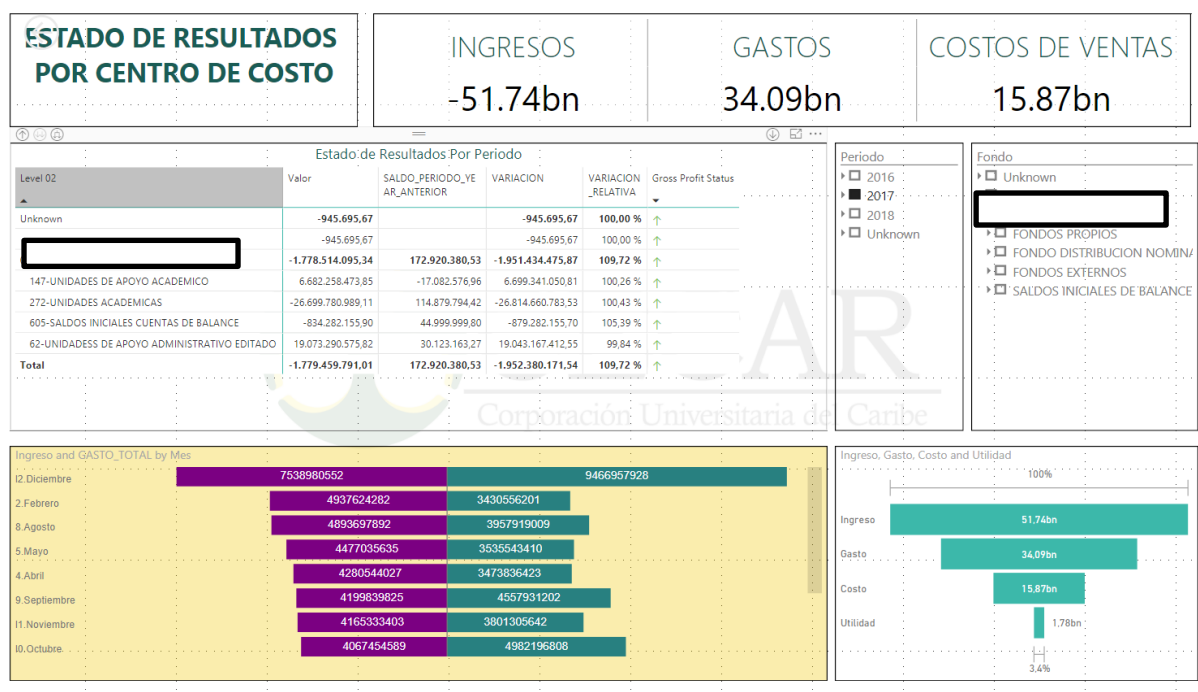
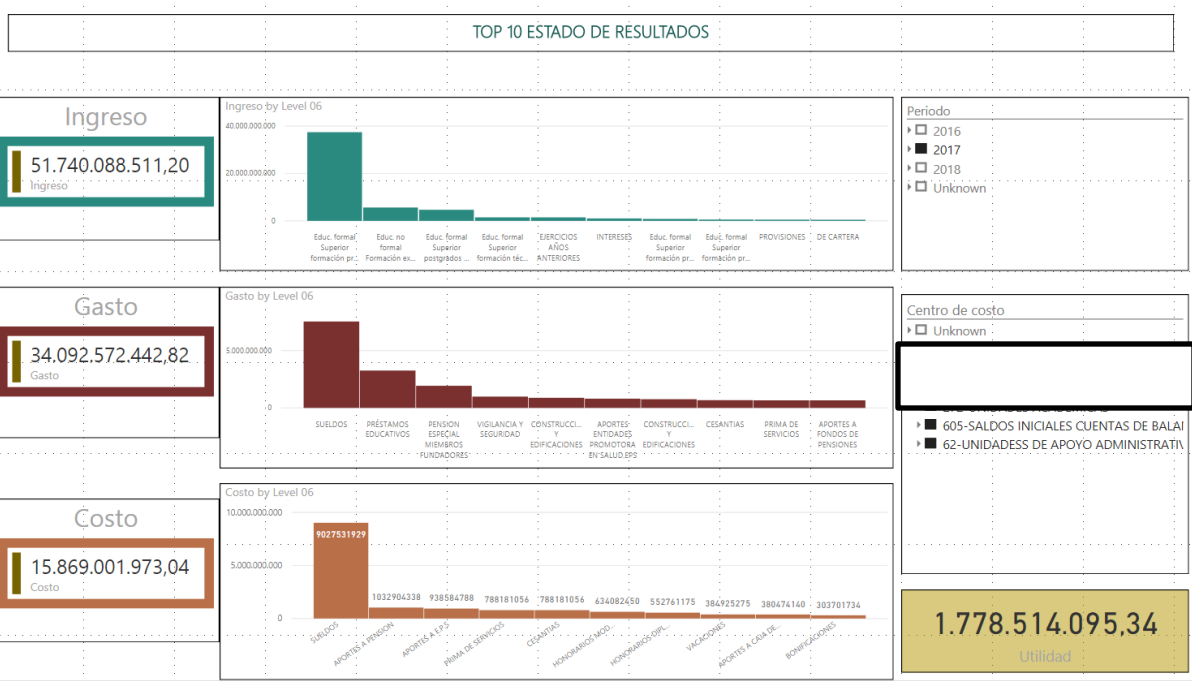


Ilustración 6. Diseño de cuadro de mando de estados de resultados por centro de costo.

Fuente: Propia





### 13. Viabilidad económica

Los ingresos netos que genero la corporación el año 2017 fueron de \$ 1.181.193.452 de pesos de acuerdo al informe de gestión de la misma institución para el año 2017 y teniendo en cuenta la tasa de oportunidad mínima de la institución es del 5% se generan los siguientes indicadores financieros.

<b>Periodo</b>	<b>Valor</b>
0 (INVERSION)	- <b>119,831,825.00</b>
1	1.781.193.452
2	1.870.253.125
3	1.963.765.781
<b>TIR</b>	<b>1491%</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 326,331,781.29</b>

*Tabla 9. Viabilidad económica del proyecto.*

Al Proyectar a tres años con una tasa crecimientos de ingresos del 5% se determina que la tasa interna de retorno es del 1491%, al ser mayor que 1 se concluye que la inversión es rentable para la empresa.

Al valor actual neto ser positivo la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad. Por lo tanto, el proyecto puede aceptarse porque está creando valor.

## **Conclusiones y recomendaciones**

De acuerdo a la información recolectada en la empresa y teniendo conocimiento del actual funcionamiento de oficina de contabilidad es recomendable avanzar en la implementación de una solución de Business Intelligence, pero contando con una organización y homologación de los datos históricos por parte de la oficina de contabilidad y en acompañamiento de la oficina de sistemas.

Con el diseño propuesto, la corporación y más en específico la oficina de contabilidad contará con un cuadro de mando donde tendrá acceso inmediato y desde cualquier plataforma a los principales indicadores de gestión contable permitiendo hacer un análisis de la información para la posterior toma de decisiones.

Lo más recomendable en estos momentos es dar inicio a un proyecto piloto que dé inicio a la implementación de un proyecto BI en la empresa y luego demostrar a las demás oficinas los beneficios que tienen este tipo de proyectos y herramientas como apoyo a la toma de decisiones para que también decidan integrar sus procesos con una solución BI.

## Bibliografía

- Alvarez C., Sánchez Z., Blanca E. Costos, métodos de costeo, análisis y aplicación para el sector agropecuario. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Sede Medellín. Diciembre 1997. 116 p.
- Appelbaum D., Kogan A., Vasarhelyi M., Yan Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. Washintong: Elsevier. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467089517300490?via%3Dihub>
- Cano, J. (2016) Business intelligence: Competir con información. España: Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas.
- Chavarro, A., Rivera E. (2012). Sistemas de inteligencia de negocios. Recuperado de [https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/217219\\_1\\_VIRTU AL/OAAPs/OAAP3/aa4/oa\\_sistemasdebi/utilidades/oc.pdf](https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/217219_1_VIRTU AL/OAAPs/OAAP3/aa4/oa_sistemasdebi/utilidades/oc.pdf)
- Eom, S., Kim, E., A survey of Decision Support System Applications (1995-2001). The Journal of the Operational Research Society. Oxford, Vol. 57, No. 11, 2006, pp. 1264.
- Gallardo Arancibia, J. A. (2009). Metodología para el desarrollo de proyectos en Minería de Datos CRISP-DM. Recuperado el 20 de mayo de 2012, de [http://www.oldemarrodriguez.com/yahoo\\_site\\_admin/assets/docs/Documento\\_CRISP-DM.2385037.pdf](http://www.oldemarrodriguez.com/yahoo_site_admin/assets/docs/Documento_CRISP-DM.2385037.pdf)
- Hogan, 2000. KM Hogan. Un modelo multicriterio para predecir la quiebra corporativa utilizando el proceso de jerarquía analítica Appl. Manag. Sci. , 10 (2000), pág. 85
- Horngren, C., Harrison, W., Oliver, M. (2010). Contabilidad (9e). México: Editorial Prentice Hall. 2010

- Icesi. (28 de Septiembre de 2017). Términos básicos de la contabilidad. Recuperado de <http://www.icesi.edu.co/censea/images/TERMINOS-BASICOS-CONTABILIDAD.pdf>
- Lista de Cuentas. (Sin Fecha). En Puc. Recuperado el 27 de Septiembre de 2017 de <https://puc.com.co/cuentas/>
- Plan Único de Cuentas. (28 de Septiembre de 2017). En Rankia. Recuperado de <https://www.rankia.co/blog/mejores-cdts/3629788-que-plan-unico-cuentas>
- Rosado, A., Rico D. Inteligencia de negocios: estado del arte. Business intelligence: state of the art. Pereira: Scientia et Technica. Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/viewFile/1803/1209>
- Sinexus. (28 de Septiembre de 2017). ¿Qué es Business Intelligence? Recuperado de [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/)
- Vásquez, G., Manosalva I. Sistema soporte de decisiones basado en business intelligence para micro y pequeñas empresas de distribución. Universidad Católica de Colombia. Bogotá. 2014.
- Wise, L. WiseAnalytics Independent Survey. BI for the Mid-Market. (18 de septiembre de 2017) Recuperado de <http://www.dashboardinsight.com/articles/new-concepts-in-business-intelligence/wiseanalytics-independent-bi-for-mid-market-survey.aspx?page=2>
- Zorrilla, M. (2010). Data WareHouse y OLAP. Recuperado el 29 de Abril de 2016: <http://docplayer.es/689025-Data-warehouse-y-olap-martazorrilla-universidad-de-cantabria-2010-11.html>
- García, J. (2013). Metodología para el Diseño e Implantación de un Sistema de BI. Recuperado el 20 de Octubre de 2017 de <https://decisionesytecnologia.wordpress.com/2013/02/07/metodologia-para-el-diseno-e-implantacion-de-un-sistema-de-bi/>

Mendez, L. (2000). Más allá del Business Intelligence. 16 Experiencias de éxito. Editorial Gestion 2000. Barcelona, 2006.