

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE SISTEMAS

Business Intelligence en la Nube Caso de Estudio: Empresa de Fabricación de Alimentos.

FERNANDEZ ESPINOSA MARÍA ELIZABETH

Quito, Diciembre

2016

Índice de Contenidos

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1	7
1. MARCO TEÓRICO	7
1.1. Sistema de Soporte de Decisiones	7
1.2. Herramientas para Análisis de Datos	7
1.2.1. Business Intelligence	7
1.2.2. Cuadrante Mágico de Gartner para Herramientas BI	9
1.2.3. Data Warehouse.....	10
1.2.4. Data Marts.....	11
1.2.5. Cubo OLAP.....	11
1.2.6. Data Mining	12
1.3. Cloud Computing.....	13
1.3.1. Ventajas al Trabajar en la Nube	13
1.3.2. Vulnerabilidades y Riesgos al trabajar en la Nube	14
1.3.3. Soluciones en la Nube para manejo de Bases de Datos.....	15
1.3.4. Buisness Intelligence en la Nube	15
1.4. Big Data	16
CAPÍTULO 2	17
2. Herramientas Tecnológicas en la Era del Conocimiento	17
2.1. Antecedentes	17
2.2. Tipos de Herramientas Tecnológicas	17
2.2.1. Plataforma Web 1.0	17
2.2.2. Plataforma Web 2.0	18
2.2.3. Plataforma Web 3.0, Web 4.0 y tendencias.....	20
CAPÍTULO 3	22
3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS PROCESADOS	22
3.1. Descripción de la Situación Actual de la Organización.....	22
3.2. Análisis Estratégico de la Organización	22
3.2.1. Misión.....	23

3.2.2.	Visión	23
3.2.3.	Valores.....	23
3.2.4.	Política de Calidad	24
3.2.5.	Objetivos Estratégicos de la Organización	24
3.2.6.	Análisis FODA	24
3.3.	PRODUCTOS	27
CAPÍTULO 4	28
4.	Análisis Técnico, Operativo y Financiero	28
4.1.	Análisis Técnico	28
4.1.1.	Análisis de la Plataforma Actual de la Organización e Infraestructura de Conectividad	28
4.1.2.	Análisis de las Herramientas de BI en la Nube	30
4.1.3.	Tableau	30
4.1.4.	MicroStrategy.....	31
4.1.5.	IBM – Cognos.....	33
4.2.	Análisis Operativo y Financiero	34
4.2.1.	Selección del Equipo de Trabajo	34
4.2.2.	Análisis Costo Beneficio del Proyecto	35
4.2.3.	Costos de Desarrollo	37
4.2.4.	Costos de Operación	39
4.2.5.	Beneficios	40
4.2.6.	Elección de la Herramienta de BI	48
CAPÍTULO 5	49
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1.	CONCLUSIONES	49
5.2.	RECOMENDACIONES	50
6.	BIBLIOGRAFIA	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cuadrante Mágico de Gartner.....	10
Ilustración 2. Web 2.0 - Aplicaciones.	19
Ilustración 3. Captura de Pantalla – Wolframalpha.	21
Ilustración 4. ORGANIGRAMA FUNCIONAL.....	26
Ilustración 5. Análisis Costo Beneficios - TABLEAU	43
Ilustración 6. Análisis Costo Beneficios - MICROSTRATEGY	45
Ilustración 7. Análisis Costo Beneficios – IBM COGNOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1 Distribución del Personal.....	22
Tabla 3-2. Clasificación de Productos.....	27
Tabla 4-1 Infraestructura para Conexión con la Nube	29
Tabla 4-2 Descripción de la Plataforma Actual	29
Tabla 4-3. TABLEAU - Versiones Disponibles.	31
Tabla 4-4 MICROSTRATEGY - Versiones Disponibles.	33
Tabla 4-5 COGNOS - Versiones Disponibles.	34
Tabla 4-6 Tabla de Pesos según Criterios para Trabajo con Herramientas BI.....	35
Tabla 4-7 Matriz para Seleccionar Miembros Del Proyecto.....	35
Tabla 4-8 Tasa Horaria Equipo Proyecto BI	36
Tabla 4-9 Reportes Sin BI (horas/mes).....	37
Tabla 4-10 Beneficios Estimados.....	37
Tabla 4-11. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO TABLEAU.	42
Tabla 4-12. ANÁLISIS COSTO–BENEFICIO MICROSTRATEGY.	44
Tabla 4-13. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO COGNOS.....	46

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Agradezco a la Universidad Católica y a la Facultad de Ingeniería y a sus profesores, por siempre presentar opciones de estudio que hacen que los profesionales puedan actualizar sus conocimientos y así hacer que el país se beneficie

Dedico este trabajo a mis padres, esposo e hijo, por su apoyo incondicional, sin el que no hubiese podido alcanzar esta meta.

INTRODUCCIÓN

Definir al Negocio en términos de Conocimiento ha sido siempre muy complicado. Sin embargo, al hablar del Conocimiento en sí, uno de los conceptos que se ha consolidado con más fuerza es aquel que considera que no existe ningún tipo de conocimiento si no hay un ser humano involucrado en el proceso.

Business Intelligence (BI) ayuda a los miembros de las organizaciones que están involucrados en la toma de decisiones. El funcionamiento del negocio a través del uso de herramientas BI evitan la dependencia del área de Tecnología de la Información de la organización, facilitando así, el análisis y la navegación entre los datos históricos, permitiendo armar estrategias más frescas para la organización.

Las características de las organizaciones actuales involucran aspectos que en el pasado no eran tomados en cuenta o no se consideraban importantes.

La globalización, las comunicaciones, han obligado a cambiar las empresas para sobrevivir en un mercado mucho más competitivo.

El objetivo de este estudio es brindar una guía de cómo elegir una herramienta de Business Intelligence para que se ajuste de mejor manera a una organización, en nuestro caso una organización que se dedica a la fabricación de alimentos procesados.

CAPÍTULO 1

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Sistema de Soporte de Decisiones

Son sistemas que permiten ayudar en la toma de decisiones a los ejecutivos de las organizaciones, estas herramientas generalmente tienen interfaces amigables que permiten proyectar los resultados a través de gráficos para facilitar el análisis de los resultados. Se las denomina DSS (Decision Support System) por sus siglas en inglés. Es una categorización más amplia para soluciones que permiten analizar grandes volúmenes de datos tales como cubos OLAP, Data Warehouse, Data Mining, BI entre otros.

A continuación, vamos a conocer brevemente algunas de estas herramientas para tener más claras sus funcionalidades y sus aplicaciones.

1.2. Herramientas para Análisis de Datos

A continuación, describiremos a las herramientas de software que utilizan las empresas para el análisis de Datos, muchas se encuentran vigentes desde hace muchos años, y otras han entrado recientemente al mercado.

1.2.1. Business Intelligence

“La inteligencia de negocios puede definirse como un conjunto de modelos matemáticos y metodologías de análisis que explotan los datos disponibles para generar información y el conocimiento útil para la toma de decisiones complejas” (Vercellis, 2009).

La Inteligencia de Negocio, o **BI** por sus Siglas en inglés, hace referencia a la interacción de los datos recopilados y almacenados en las organizaciones y la capacidad de estos para combinarse de manera compleja, esto gracias a las herramientas de software de las que hoy disponemos, permitiendo que se realicen análisis de datos más profundos, dando como resultado información más completa que permite ampliar el espectro para la toma de decisiones.

La dinamización del mercado ha hecho que los métodos que eran tradicionales para apoyar la toma de decisiones de las organizaciones, generalmente basados en la

experiencia de los operadores y analistas de sistemas y finanzas de la organización, se vieran poco sólidas desde ya hace varios años.

El volumen de datos que cada aplicación de las diferentes áreas de las organizaciones maneja actualmente y el hecho de que éstas aplicaciones no siempre están integradas unas con otras, vuelve a los análisis de datos de bases relacionales métodos cada vez menos eficientes para la toma de decisiones acertadas, es ahí donde entran los modelos matemáticos y metodologías de análisis de BI (Vercellis, 2009), fortaleciendo así la toma de decisiones en las organizaciones.

El software enfocado a BI permite alcanzar ventajas competitivas sobre oponentes de mercado encontrando información que permanece oculta en los datos que no llegaba a ser vinculada, visualizada y analizada de forma completa.

Diferentes empresas en el mercado de Software ofrecen soluciones del tipo BI. Muchos de los productos están enfocados en el mercado de las Grandes Empresas como multinacionales y Corporaciones, pero también existen herramientas que permiten que las empresas medianas y pequeñas tengan la posibilidad de entrar en el mundo del BI ofreciendo soluciones de costo moderado y en el estado del arte, vinculándose con la Nube permitiendo que los requerimientos de Hardware sean accesibles.

Las principales características generales de las Soluciones de BI es que están habilitadas para Unicode y son compatibles con datos almacenados en varios idiomas, el documento de Especificaciones Técnicas de cada herramienta cuenta con una lista que permite verificar los tipos de fuentes de datos con los que son compatibles.

En algunas ocasiones las bases de datos relacionales de proveedores pequeños no constan en la lista de las fuentes compatibles en ese caso se puede migrar los datos a Excel o SQL Server, que son herramientas que se encuentran en prácticamente todas las listas de las especificaciones técnicas para poder cargar los datos a la aplicación BI.

La tecnología de Business Intelligence abarca consultas predefinidas y a la medida, o denominadas reporting, sistemas de apoyo a la toma de decisiones o DSS (Decision Support System), Sistemas de Decisiones en Grupo o GDSS (Group Decision Support System), cuadros de mando o EIS (Executive Information System), procesos de análisis on-line OLAP (On Line Analytical Process) y, a menudo, técnicas estadísticas de análisis, sin olvidar, obviamente, el Data Warehouse, o almacén corporativo de información.

1.2.2. Cuadrante Mágico de Gartner para Herramientas BI

El Cuadrante Mágico de Gartner, es una herramienta desarrollada por la firma consultora y de investigación Gartner Inc. que se dedica al análisis en el mercado de las Nuevas Tecnologías.

Esta herramienta clasifica las soluciones informáticas de las principales compañías en el mercado, presentando los resultados de una manera gráfica, según el resultado de una investigación que permite analizar a cada una de ellas basado en los mismos criterios (Gartner, Inc, 2016). Los cuadrantes clasifican a las aplicaciones en: Líderes (Leaders), Aspirantes (Challengers), Visionarios (Visionaries) y Nichos Específicos (Niche Players).

A continuación, el Cuadrante Mágico de Gartner para plataformas de BI.



Ilustración 1. Cuadrante Mágico de Gartner Fuente: Gartner Inc (2016)

Según esta misma firma consultora, para el 2016 se esperaba que el 25% de los procesos de análisis de Negocio se realizarán en la Nube.

1.2.3. Data Warehouse

El Almacén de Datos o Data Warehouse, es un repositorio en el que podemos agrupar datos procedentes de diferentes fuentes. Estos datos se transforman para dar lugar a Metadatos, los mismos que yacen en un repositorio y que permiten ser combinados según las necesidades de las organizaciones para obtener información que permite mejorar el sistema de toma de decisiones.

La desventaja de usar Data Warehouse es que requiere permanente uso de recursos del equipo de TI sobre todo para la transformación de los datos a metadatos, además los datos quedan almacenados y no sufren cambios solo pueden ser incrementados.

El Data Warehouse, se encarga de limpiar e integrar los datos, facilitando así la posterior Minería de Datos. Los datos históricos permiten detectar tendencias, el análisis de estos datos ayuda a conocer al negocio a mayor profundidad y tomar decisiones más acertadas(Inmon, 1996).

Existen algunas Herramientas y Técnicas (ETL) que se utilizan para Extraer, Transformar, Cargar los datos que vienen de distintas fuentes y subirlas en forma de metadatos al Almacén de Datos.

1.2.4. Data Marts

Los Data Marts son almacenes de datos especializados, permiten realizar una clasificación de los datos y así facilitar el procesamiento de datos para búsquedas más específicas en los Almacenes de Datos. La información para los Data Marts puede provenir del Data Warehouse o de las bases relacionales.

El uso de Data Marts permite disminuir el trabajo del Data Warehouse, esto sobre todo para Almacenes de Datos muy extensos, dado que el peso de los datos ocasiona la baja en el rendimiento de las consultas. Se puede por tanto trabajar con Data Marts para departamentos o áreas de la organización que utilizan información que no es de alcance corporativo y así optimizar el uso de los recursos.(Inmon, 1996)

1.2.5. Cubo OLAP

Es un término acuñado por Edgar Frank Codd que significa OnLine Analytical Prossesing por sus siglas en inglés. El Cubo OLAP es una herramienta que permite manejar una base de datos multidimensional a través del uso de

vectores. Los vectores son parámetros que van sobre cada eje, a estos se les denomina dimensiones, y sobre ellos se llevan a cabo el análisis de los datos (Wikipedia, 2016)

La ventaja del uso de un cubo OLAP sobre una base de datos relacional se basa en la velocidad en la respuesta, esto debido a que los elementos en el cubo se encuentran indexados y las búsquedas se vuelven más veloces. La desventaja radica en que la información en los cubos no puede actualizarse dinámicamente, sino que debemos volver a generar el cubo.

Los cubos OLAP permiten profundizar el análisis de los datos, las búsquedas son más complejas y más rápidas, una vez creado el cubo (Gardner, 1998).

1.2.6. Data Mining

Se usa el término Minería de Datos o Data Mining, para describir los procesos que se encargan de encontrar información que, a primera vista, en un conjunto de datos no es fácil de observar.

Estos datos se cargan y analizan por medio de herramientas que usan técnicas que permiten encontrar modelos. El asesor de TI busca tendencias o patrones que describan eventos cíclicos o puntuales que permitan tomar acciones que fortalezcan a la organización, tanto internamente como con sus competidores de mercado. (Inmon, 1996) Para alcanzar este punto, los datos pasan primero por un pre-procesamiento de datos, en el que se depuran, luego las herramientas que se encargan del Data Mining examinan los datos y las características que son base del estudio, generando un modelo de conocimiento. (Wikipedia, 2015).

En esencia la minería de datos involucra un descubrimiento de un modelo nuevo en el conjunto de datos analizados, es decir, predecir comportamientos. (Inmon, 1996)

Las soluciones para Data Mining usan herramientas que han estado funcionando por años y que, gracias a las tecnologías actuales, permiten análisis rápidos de grandes volúmenes de datos.

1.3. Cloud Computing

Este término hace referencia a servicios que son brindados en la mayoría de los casos por terceros, a través de una Red Externa a la Organización, la mayoría de los casos esta red es Internet, y que se conjuga con la LAN de la Organización, para permitir a los usuarios acceder a Software, Datos e Infraestructura, contratada generalmente a la medida.

A pesar de que en general el manejo de la Nube se lo relaciona con internet, algunas organizaciones prefieren mantener la infraestructura bajo su supervisión y trabajan en su propia nube privada, manteniendo así mayor control sobre el manejo de seguridades y accesos a la misma.

Los servicios en la Nube han sido clasificados en tres grupos que abarcan: Infraestructura (IaaS), Software (SaaS) y Plataforma (PaaS), los mismos que como habíamos citado antes se ofrecen a través de una red. Según afirma (Grobauer, Walloschek, & Stöcker, 2011), SaaS y PaaS son impensables sin una aplicación Web y Tecnologías de servicios Web.

Muchos grandes del mercado de la tecnología, como Amazon, Microsoft, IBM, Google, entre otros, están poniendo sus ojos en esta nueva tendencia y en estos últimos años han ingeniado productos basados en este tipo de Tecnología, haciendo que las organizaciones busquen soluciones que puedan facilitar el trabajo diario de sus miembros tanto de los de TI, como de otras áreas de las organizaciones. Muchas de estas soluciones ayudan a que cada proyecto sea del tipo Llave en Mano, es decir la organización recibe un producto funcional que requiere de la mínima intervención del área de TI y de otros actores internos a la Organización, optimizando los tiempos de la puesta en marcha de los proyectos (Marston, Li, Bandyopadhyay, Zhang, & Ghalsasi, 2011).

Un ejemplo de lo antes citado es IBM que dispone de varios productos relacionados directamente con la Nube como: IBM Verse, IBM Files, IBM Aspera Files, entre otros. ("IBM Cloud", 2016)

1.3.1. Ventajas al Trabajar en la Nube

La Nube se ha visto fortalecida ya que este tipo de servicios evitan la piratería de Software, brindan a los clientes las versiones más recientes sin necesidad de estar pendiente de, proveen accesibilidad y aunque se encuentra en el mercado opciones gratuitas de ciertos servicios y aplicaciones, también existen las versiones pagadas que suelen ser más completas.

La ventaja principal es que dada la solides que el mercado de la conectividad actual presenta, en tiempo de respuesta y volumen de datos transmitidos a través de las redes que usan tanto fibra óptica, microondas, enlaces satelitales, entre otras, han fortalecido las tecnologías enfocadas a el trabajo en La Nube.

Una de las principales ventajas que se tiene al momento de contratar y trabajar Servicios en La Nube, es que la organización que usa dichos servicios, va a trabajar con la misma versión de Software para todos los usuarios de la aplicación, lo que minimiza problemas entre versiones de Software y licenciamiento entre las diferentes sucursales. Del mismo modo el momento de migrar a una nueva versión, la migración se lleva a cabo de una manera más rápida y efectiva.

1.3.2. Vulnerabilidades y Riesgos al trabajar en la Nube

Para iniciar definamos que es una Vulnerabilidad y que un Riesgo.

Un Riesgo, “es la frecuencia probable y la probable magnitud de pérdidas en el futuro” (The Open Group, 2009).

Una Vulnerabilidad de un sistema de información, es una debilidad del sistema que no ha sido detectada o que a pesar de haber sido detectada no ha sido tratada, ya sea a nivel de fabricante o usuarios. Ataques a las vulnerabilidades puede ocasionar el mal funcionamiento del sistema, la intrusión de usuarios no autorizados, la pérdida de la integridad de los datos o de los datos en sí, entre otros.

Los Riesgos y Vulnerabilidades son unas de las principales desventajas del trabajo en la Nube, a pesar de que los proveedores de servicios en la Nube cada vez ofrecen productos más seguros, el cliente siempre está expuesto al hecho de que el producto tenga una vulnerabilidad que no haya sido detectada por el fabricante y pueda ser víctima de un ataque(Grobauer et al., 2011).

Hay factores propios del trabajo en la Nube que producen vulnerabilidades, entre estos están: una salida inesperada del sistema, el secuestro de sesiones o el uso de criptografía obsoleta (Grobauer et al., 2011).

1.3.3. Soluciones en la Nube para manejo de Bases de Datos

Actualmente algunos proveedores ofrecen el servicio de Bases de Datos Relacionales y Data Warehouse en la nube como BigQuery de Google, Amazon Redshift, estas soluciones de software, permiten mantener los contenedores de datos en la nube, de tal manera que los datos puedan ser utilizados de manera más rápida y desde cualquier parte del mundo para usuarios que tengan una conexión a Internet y las claves de acceso necesarias tanto físicas y lógicas.

Estos proveedores tratan de ofrecer a los clientes productos cada vez más flexibles y más seguros. La seguridad de los datos se vuelve muchas veces un punto crítico, al momento de decidir almacenar los datos en la Nube, es por esto que los proveedores de soluciones en la Nube hoy ofrecen soluciones que tienen incorporado soluciones de seguridad como IBM Cloud Enforcer (“IBM Enforcer”, 2016).

1.3.4. Buisness Intelligence en la Nube

La Nube es una tecnología que ha ido consolidando en los últimos años, y que se ha visto fortalecida por el apoyo de grandes de las tecnologías como Google, Microsoft, IBM, Amazon entre otros.

Muchas de las ventajas de los servicios en la Nube han hecho que las soluciones para BI se pongan al alcance de empresas pequeñas y medianas que no gozaban de la posibilidad de los servicios de dicha tecnología por sus altos costos tanto en necesidades de Infraestructura (hardware, software, seguridades físicas y lógicas) como de la puesta a punto.

1.4. Big Data

Big Data (BD) este término involucra al manejo de extensas cantidades de datos de los cuales se extraen patrones. Por lo general los datos con los que se trabaja provienen de sensores y otro tipo de dispositivos.

A diferencia de los datos recopilados para las bases de datos tradicionales, los datos de BD pueden contener errores ya que los sensores de los que proceden pueden tener fallas las mismas que pueden ser pasadas por alto. Sin embargo, el cambio de mentalidad que ocasiona el uso de los datos masivos es que, aunque el nivel de errores puede ser alto, el resto de la información puede ayudar a corroborar la veracidad del dato. Por ejemplo, si un sensor que se encuentra en el océano inicia a dictar valores que no coordinan con otros cercanos puede ayudar a encontrar una anomalía importante en alguna de las corrientes o si esto no se corrobora es necesario revisar el sensor en sí, es decir de las dos maneras obtenemos un beneficio.

En el libro de Viktor Mayer-Schonberger se puede leer lo siguiente: “Usar todos los datos nos permite ver detalles que nosotros nunca hubiésemos visto con una cantidad limitada o pequeña de datos. Big Data nos da una especial vista clara de la granular: subcategorías y submercados de muestras que no se pueden evaluar” (Mayer-Schonberger, 2014).

CAPÍTULO 2

2. HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA ERA DEL CONOCIMIENTO

2.1. Antecedentes

Los avances tecnológicos durante años se dieron gracias a grandes inversiones de los gobiernos de los países del primer mundo, muchas de las veces incentivados por fines bélicos o por la tan famosa carrera espacial, sin embargo, hoy existe una gran inyección de capital privado apoyando las investigaciones de muchos sectores estratégicos entre estos las telecomunicaciones pues es un sector que crece a diario y a nivel mundial. Esto ha ocasionado que muchas de las herramientas tecnológicas vayan avanzando y evolucionando de forma vertiginosa.

2.2. Tipos de Herramientas Tecnológicas

A continuación, una rápida descripción de algunas de las herramientas tecnológicas que han evolucionado hasta llegar al estado del arte actual.

2.2.1. Plataforma Web 1.0

La Web desde su inicio fue considerada una herramienta amigable y de fácil uso. Hoy la conocemos como la Web 1.0 pero cuando nació simplemente la conocíamos como “la Web”.

La expresión “Navegar en la Web”, hace referencia al movimiento o salto entre hipervínculos, estos saltos permiten el desplazamiento entre la información disponible, a la misma que se podía acceder por medio de una máquina de búsquedas, además, usa protocolos de transmisión de datos. Todos estos elementos permitían el fácil acceso a la información la misma que se encontraba almacenada en servidores, que podían o no, estar geográficamente distantes.

El acceso estaba en su mayoría restringido para el área del conocimiento, existían suscripciones, y páginas que en su gran mayoría era puramente informativas.

La magia de la Web radica en que no es necesario un conocimiento técnico para poder hacer uso de ella, la verdad, su uso es casi intuitivo.

2.2.2. Plataforma Web 2.0

La Web 2.0 conocida también como la Web Social, nace de la necesidad de las personas de interconectarse. Los primeros pasos se dieron gracias al manejo del correo electrónico y el chat (esto ya desde la Web 1.0), sin embargo, el deseo de acortar distancias provocadas por la geografía mundial, acompañada de las nuevas formas de comunicación, produjeron que se desarrollen, de una manera insospechada hasta ese momento, el crecimiento de páginas y soluciones dirigidas al ocio y trabajo colaborativo, entre otras aplicaciones sociales.

Actualmente la tecnología nos permite, que logremos una efectiva interconexión en tiempo real entre individuos, a pesar de que estemos separados por grandes distancias. También permite crear, compartir, acceder, colaborar con otros sobre gran cantidad de información que se encuentra en el Internet por medio de sistemas de búsquedas, entre otros ejemplos.

El hecho de que la conectividad sea cada día más asequible tanto por precios como por ancho de banda, ha hecho que muchas soluciones tecnológicas florezcan a la luz de las nuevas comunicaciones como: los foros, wikis, e-training, e-learning, entre otras formas de manejo del conocimiento a nivel de Sistemas de Información.

Existen muchos tipos de clasificaciones hechas a las aplicaciones de tipo Web 2.0 la siguiente es una clasificación que alcanza las 20 categorías realizada por Purdue University: Blogging, Herramientas Chat, Charts & Graphs, Archivos Compartidos & Mashups, Microblogging, Notebooks & Herramientas de Anotaciones, Ofimática Online, Presentaciones Online, Personal Web Portals, Photo Editing/Sharing, Ingeniería de Búsquedas, Social Bookmarking, Redes Sociales, Survey & Polling Tools, Trabajo en grupo y asignación de Tareas, Video Chat, Creación de Website, Wikis, Template Page para Grupos.

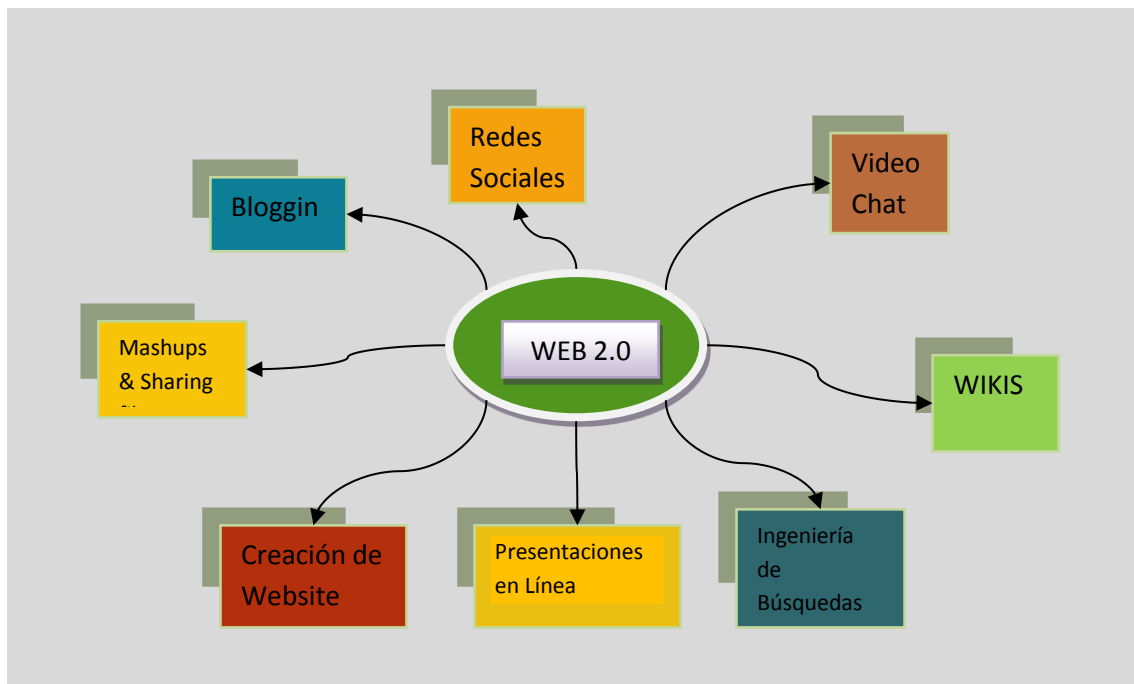


Ilustración 2. Web 2.0 - Aplicaciones.(Fernández, 2016)

De esta larga lista de herramientas, vamos a describir algunas:

Video Chat Permite acortar las distancias entre personas, la comunicación en este caso es en tiempo real.

Ingeniería de Búsquedas El navegante actual busca en la web rapidez en la respuesta a su búsqueda, los motores de búsqueda se van quedando cortos para ciertas necesidades de los cibernautas

Redes Sociales mismas que han llegado a alcanzar niveles insospechados en el número de miembros, en estas se permite compartir con amigos la información en línea de lo que los

Blog es una bitácora, es decir permite compartir comentarios, contenidos sobre temas interesantes para el dueño del Blog y sus seguidores, mantiene el orden cronológico de las publicaciones.

Mashups son páginas que permiten comparar información, para poder tomar más fácilmente una decisión, se usa para comparar: equipos tecnológicos, equipos médicos, reservar hoteles, comprar pasajes de aéreos, etc.

Wikis Las Wikis son en esencia el resultado de trabajo colaborativo, todo su contenido ha sido puesto en línea gracias a gran cantidad de personas que se han dado su tiempo para cargar dicha información, existen varios sistemas y niveles de regulación que

Foros por lo general los sitios de foros nacen alrededor de temas específicos, así los miembros discuten de temas que son de su conocimiento, o colaboran con otros que no disponen de la experiencia suficiente en el tema para encontrar soluciones. Por ejemplo: ayudar a desarrolladores de aplicaciones a resolver problemas con ciertas aplicaciones, la mayoría de las empresas grandes proveedoras de software en su sitio web, tienen un foro, este permite directa comunicación con técnicos que permiten solucionar inconvenientes.

Presentaciones en Línea Es una forma fácil y ágil de manejar la información estandarizada y actualizada que requiere ser distribuida o utilizada por varios miembros de la organización, en diversos lugares.

2.2.3. Plataforma Web 3.0, Web 4.0 y tendencias

En la actualidad se está hablando mucho sobre el siguiente paso de la Web: La Web 3.0. Se han lanzado ya varios proyectos que intentan evolucionar hacia el nuevo concepto de la Web, el mismo que involucra inteligencia artificial.

La idea principal en el salto a la Web 3.0, es que las búsquedas no sean sobre temas, sino preguntas que requieran de una solución, basada en un análisis de datos pre existentes, dicha información, en su gran mayoría ya se encuentra en la red. El reto está en que se pueda lograr un fácil y rápido acceso a la información, la misma que deberá ser tratada y procesada para proveernos de información más compleja que resuelva nuestras inquietudes planteadas al sistema de búsqueda.

Un ejemplo de éste es el proyecto de ingeniería del conocimiento computacional denominado WolfrandAlpha, que no solo es un buscador, sino que lo que pretende es “hacer todo el contenido sistemático inmediatamente computable y accesible para todos”, según las palabras de su creador Stephen Wolfram. Lo que este sitio Web hace es realizar cálculos matemáticos, cuadros comparativos, desplegar información de forma gráfica de tal manera que sea conocimiento inmediato el que recibe la persona.



Ilustración 3. Captura de Pantalla(wolframalpha, 2016)

CAPÍTULO 3

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS PROCESADOS

3.1. Descripción de la Situación Actual de la Organización

La Organización en estudio está domiciliada en la ciudad de Sangolquí, es resultado de inversión de capitales españoles y se encarga de la transformación, empaquetado y distribución de los snacks de su marca a nivel nacional. Sus ingresos por facturación el año fiscal 2015 sobrepasaron los tres millones de dólares. Dando trabajo a 45 personas, distribuidas de la siguiente forma.

DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL	
ÁREAS	N° personas
GERENCIA	1
ADMINISTRACIÓN Y OPERACIONES	4
MARKETING	3
PRODUCCIÓN Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	31
CALIDAD	1
AMBIENTE	1
VENTAS	4

Tabla 3-1 Distribución del Personal

La materia prima se adquiere en mercados argentinos y/o estadounidenses, el resto de insumos como sal, empaques, entre otros son de producción nacional.

Actualmente la gerencia se encuentra en negociaciones con inversionistas peruanos, para ampliar el mercado. La idea principal es montar una nueva planta de producción en Lima y entrar en el mercado peruano.

3.2. Análisis Estratégico de la Organización

A continuación, un extracto del Documento de Planificación Estratégica de la organización en el que se describe la Misión, Visión, Valores, Política de Calidad, Objetivos Estratégicos, Análisis FODA y Organigrama.

3.2.1. Misión

Liderar la producción y comercialización de frutos secos y snacks de óptima calidad en el Ecuador, que satisfagan a nuestros consumidores, clientes y distribuidores con una gestión eficaz.

Comprometidos siempre con la calidad de los productos ofertados, con el crecimiento en las ventas, disminución de desperdicios, procesos eficientes e inversión inteligente de nuestros recursos, siendo siempre responsables con el medio ambiente.

3.2.2. Visión

En dos años ser la compañía preferida de frutos secos de Ecuador poniendo énfasis en nuestro posicionamiento de marca. Superando las expectativas de nuestros clientes y consumidores mediante procesos de mejora continua, innovación y compromiso permanente con el desarrollo potencial de nuestra gente. Creando valor y logrando altos índices de solidez financiera.

3.2.3. Valores

Calidad: Hacer bien siempre, lo que sabemos hacer.

Liderazgo: Siendo los mejores, innovando y trabajando en equipos y comprometidos con la organización.

Responsabilidad: Cumpliendo con excelencia nuestras tareas.

Honestidad: Siendo siempre íntegros y usando eficientemente los recursos.

Compromiso: Siendo siempre constantes, adaptables, dinámicos y proactivos cumpliendo nuestras tareas.

Pasión: Dando lo mejor de cada uno día a día.

3.2.4. Política de Calidad

Satisfacer los requisitos de nuestros consumidores por medio de mejoramiento continuo de nuestros procesos, innovando, creando, fabricando y comercializando frutos secos de calidad. Con el cumplimiento de los requisitos técnicos y operativos, a precios competitivos y con gran disponibilidad en los mercados.

3.2.5. Objetivos Estratégicos de la Organización

Seguir creciendo y mantenernos como líderes en la producción y comercialización de productos innovadores en la rama de los frutos secos y snack en Ecuador y América Latina.

3.2.6. Análisis FODA

FORTALEZAS (F)

1. Tener Semillas de Girasol de altísima calidad.
2. Proveer a nuestros distribuidores productos frescos con menor tiempo de caducidad.
3. Vender un producto de excelente calidad.
4. Tener maquinaria en buen estado, personal capacitado y comprometido con el trabajo.
5. Contar con una variedad de productos y crear futuros productos innovadores.

OPORTUNIDADES (O)

1. Tener Marca líder en el mercado.
2. Mantenernos y ampliar nuestro mercado y seguir creciendo en productos y sabores.
3. Posibilidad de exportar al Perú y otros países del mercado latinoamericano.
4. Contamos con la Certificación BPM.
5. Mejorar la publicidad en medios como redes sociales, tv, radio.

DEBILIDADES (D)

1. Mala comunicación entre el personal y las áreas.
2. Rotación del personal frecuente.
3. No contar con un departamento de RRHH interno.
4. Falta de capacitación al personal constantemente.
5. Baja en las ventas, por ende, baja en producción.
6. Carencia de incentivos y motivación al trabajador.
7. No abastecer a tiempo a los clientes.
8. Problemas por la manipulación del producto por el personal.
9. Nuevos Parámetros para Distribución de los productos.

AMENAZAS (A)

1. La demasiada devolución de producto caducado por mala distribución.
2. Bajar la calidad del producto.
3. Que la competencia lance al mercado nuevos productos sustitutos.
4. Cambios en la legislación Ecuatoriana.

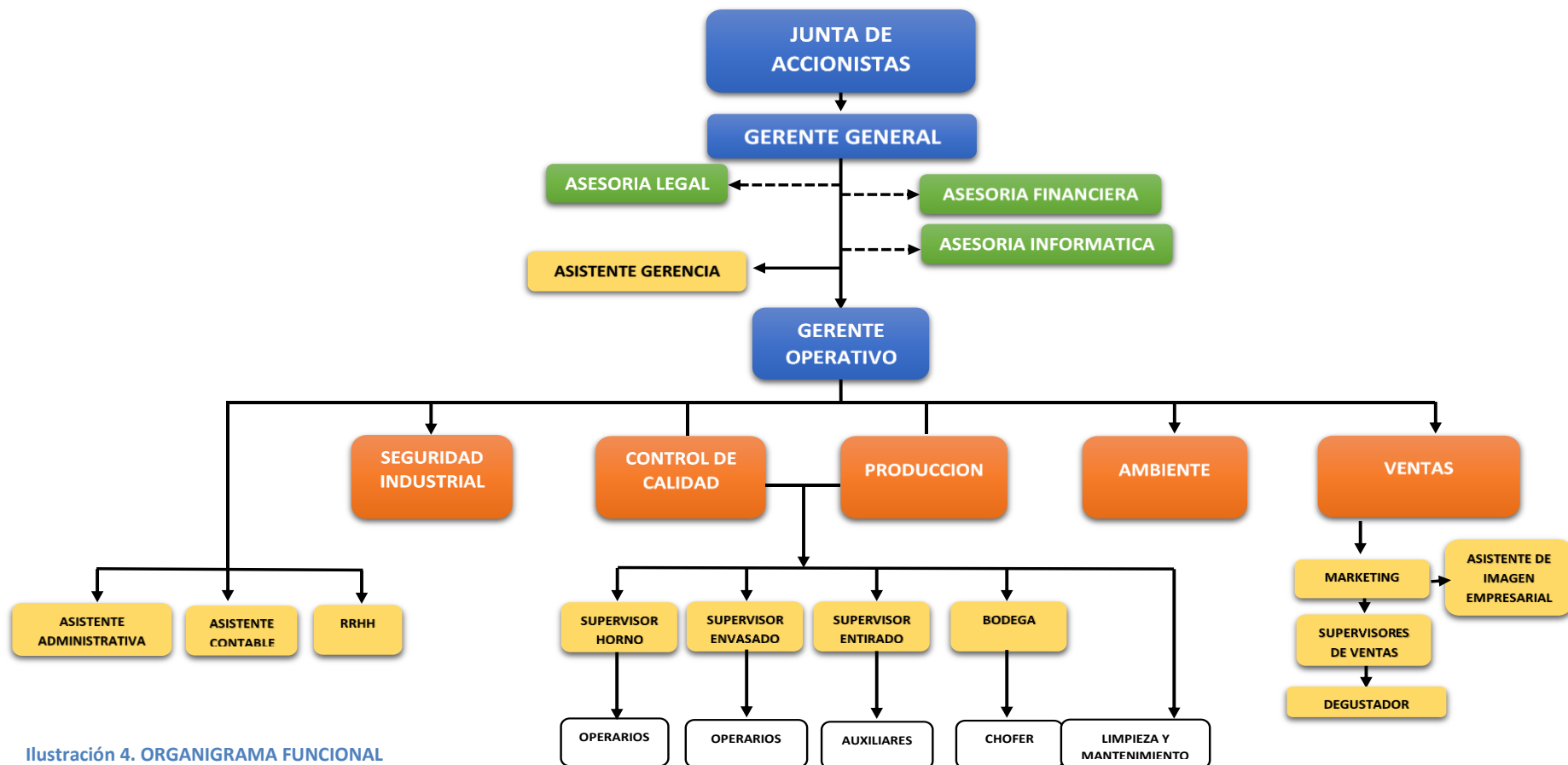


Ilustración 4. ORGANIGRAMA FUNCIONAL

3.3. PRODUCTOS

Esta organización se encarga de procesar frutos secos, se consideran frutos secos a las semillas que poseen una cáscara leñosa y no contienen pulpa por esta razón y son consumidos como aperitivos.

El ARCSA, Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, ha asignado los Registros Sanitarios a los productos, garantizando así, que el consumidor obtiene un producto que fue producido bajo las normas de calidad que exigen las normativas ecuatorianas.

El área de producción y calidad se encargan de innovación y mejoramiento de sabores y marketing de las tendencias de consumo de los clientes en el mercado.

La empresa produce principalmente 2 tipos de productos:

- Semillas de Girasol con cáscara en diferentes presentaciones tanto en tamaños como en sabores.
- Semillas de Girasol sin cáscara o peladas.

PRODUCTOS		
Nº	NOMBRE DEL PRODUCTO	REGISTRO SANITARIO
1º	SEMILLAS DE GIRASOL CON SAL CON CASCARA	09072INHQAN0308
2º	SEMILLAS DE GIRASOL SABOR PICANTES CON CASCARA, PEPAS PICANTES	011931INHQAN0610
3º	SEMILLAS DE GIRASOL SABOR LIMON CON CASCARA, PEPAS LIMON	012834INHQAN0211
4º	SEMILLAS DE GIRASOL PELADAS CON SAL SIN CASCARA, PIPAS PELADAS	011574INHQAN0210
5º	SEMILLAS DE GIRASOL CON CASCARA PEPAS MARCA-2 CRUJIENTES CON SAL	013300INHQAN0811

Tabla 3-0-2. Clasificación de Productos

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISIS TÉCNICO, OPERATIVO Y FINANCIERO

4.1. Análisis Técnico

Para realizar el análisis Técnico, primero debemos conocer la infraestructura tecnológica con la que cuenta la organización, es decir software, hardware y conectividad.

4.1.1. Análisis de la Plataforma Actual de la Organización e Infraestructura de Conectividad

Actualmente la Organización cuenta con una red basada en sistema Operativo Windows, maneja un Servidor con funcionalidad de Controlador Primario de Dominio corriendo Windows 2008 R2 y el mismo que también hace las funciones de DNS para el dominio.

El servicio de DHCP se ejecuta en el equipo router del que se dispone, aligerando así los llamados de funciones del Server. Se maneja un esquema de IPs dinámicas.

A nivel de software especializado, la organización cuenta con una aplicación contable que se denominada SAGE, esta aplicación es una nueva versión de sus predecesoras denominadas Peachtree, estas aplicaciones serán las principales fuentes históricas de datos ya que se ha trabajado con dichas aplicaciones desde 2007. Esta aplicación usa una base de datos denominada Pervasive.

A continuación, la descripción de los equipos de hardware de los que se dispone en la organización en la siguiente Tabla.

Software	Número de Equipos	Software Fabricante/Versión	Hardware Fabricante/Modelo
Sistema Operativo /Server	1	Windows 2008 R2	HP Proliant ML 310
Sistema Operativo / Cliente	14	Windows 7, Windows 10/7, Windows 10 OSx 10.6	1 Portatil Toshiba 8 AIO HP 4 Clones en Torre 1 Macintosh
Antivirus, Antispyware	15	Avast free Edition, Spybot Search & Destroy	
Modem & Decodificador de fibra	1		Huawei
Router	1	DIR 610	Dlink

Tabla 4-1 Descripción de la Plataforma Actual

Si hablamos de conectividad de una organización, hablamos de la conectividad tanto interna en la LAN como externa es decir su conectividad a Internet.

Si nos enfocamos en el tema de la Nube, la conectividad con Internet, es un punto crítico. Al momento la empresa cuenta con un servicio de Internet especializado para PYMES. Los planes para PYMES brindan ventajas como por ejemplo una conexión con túnel de compartición de 2:1, mismo parámetro que en el servicio HOME corresponde a 8:1, en el mercado local para comunicaciones. La especificación de la conexión la detallamos en la siguiente Tabla.

Recurso	Service Level Agreement (SLA)
ISP	Netlife Fibra óptica Velocidad de Conexión 20 Mbps Tunel 2 a 1
Controlador de Dominio Local	24/7
Acceso a la Nube	24/7
Acceso a DNS	24/7

Tabla 4-2 Infraestructura para Conexión con la Nube

4.1.2. Análisis de las Herramientas de BI en la Nube

Del análisis del Cuadrante Mágico de Gartner para BI de este año (mismo que se encuentra en el capítulo 1 de este documento) y basados en la literatura de las soluciones que se encuentran entre los cuadrantes de liderazgo y visionarios, las aplicaciones que más se acoplan a la realidad de la organización en estudio y que brindan servicios en la nube son tres: Tableau, MicroStrategy y Cognos IBM, así que nuestro análisis se centrará en estas tres soluciones.

En general las herramientas de BI utilizan ya sean soluciones para la Nube o no, tableros denominados Dashboards, los mismo que permiten administrar las herramientas de las que dispone el software y facilitan el análisis de los datos.

4.1.3. Tableau

El software de Tableau permite manejar datos del negocio desde una variedad de fuentes tanto internas como externas, es decir de: hojas de cálculo, bases de datos, portales institucionales y de proveedores, la nube, entre otras.

Permite un fácil análisis de los datos y varias formas para visualizarlos. Los resultados pueden ser visualizados individualmente o en conjunto. La facilidad de uso es uno de los enfoques principales de esta herramienta.

Tableau, tiene funcionalidades más complejas, que las herramientas de cálculo a las que normalmente están los usuarios acostumbrados, además es más costosa y no todos los miembros de la organización la necesitan para sus trabajos diarios. Sin embargo, se presenta como una solución intermedia entre las aplicaciones de escritorio como Excel y otras herramientas de BI orientadas a corporaciones como las desarrolladas por SAP u Oracle.

El uso de Tableau Online requiere el uso de Tableau Desktop. La Edición Personal de Tableau, permite trabajar con hasta 100 GB de información, esta edición incluye en el precio actualizaciones y soporte por un año. Esta herramienta no permite extraer datos que encuentran sumergidos en cubos. Todos los productos de Tableau

están habilitados para Unicode y son compatibles con datos almacenados en cualquier idioma.

La diferencia entre Tableau Personal Edition y Tableau Profesional edition, radica en las fuentes de datos a las que puede conectarse (las mismas que pueden ser revisadas en los Anexos de este documento) (Tableau, 2016) y la publicación de los libros de trabajo, en el caso de Tableau Personal Edition (Tableau Community, 2016). “La infraestructura SaaS de Tableau está hospedada en el centro de datos conformes a SAS-70 que proporciona numerosos controles y medidas de seguridad para los datos del cliente”(Tableau, 2016).

Fuente:

TABLEAU Versión	Información del Producto	Vigencia del contrato	Precio por Usuario
Tableau Desktop Personal Edition	Solución de Visualización y Análisis para datos almacenados en archivos (100 GB)	1 año	\$999,00
Tableau Desktop Professional Edition	Solución de Visualización y Análisis para cualquier dato	1 año	\$1999,00
Tableau Online (Hosted version of Tableau Server)	Versión Hospedada de Tableau Server	1 año	\$500,00

Tabla 4-0-3. TABLEAU - Versiones Disponibles.

4.1.4. MicroStrategy

Esta herramienta combina la preparación de datos de manera automática, descubrimiento visual de datos y exploración de Big Data con BI. Se ajusta de mejor a empresas grandes que manejan datos centralizados. Estas características la posicionan como una de las mejores opciones cuando la empresa maneja una base de datos grande y compleja.

En la página web de MicroStrategy de su producto para la nube encontramos la siguiente descripción: “MicroStrategy Cloud combina todas las funciones

empresariales de análisis, de seguridad y para móviles de la plataforma MicroStrategy 10 con eficaces herramientas escalables para la integración, validación y almacenamiento de datos. Está diseñada para ayudar a las organizaciones a ponerse en funcionamiento lo más rápido posible, de manera que puedan empezar a generar aplicaciones de análisis transformacionales en cuestión de minutos”. (Microstrategy, 2016)

El Servicio en línea de MicroStrategy, en el 2011 se brindaba desde su propia nube la misma que utilizaba recursos Cisco, NetApp y hardware de Dell, sin embargo, actualmente utiliza los servicios de Amazon Web Services y otros 10 proveedores de servicios, esto para ofrecer una diversidad de opciones y precios.

Microstrategy en la Nube es una solución llave en mano, con lo que las empresas ahorran tiempo en la puesta en marcha del proyecto.

MICROSTRATEGY 10 Versión	Información del Producto	Vigencia del contrato	Precio por Usuario
Desktop	Solución de Visualización y Análisis para datos almacenados en archivos	1 año	\$600,00
WEB	Solución de Visualización y Análisis para cualquier dato	1 año	\$600,00
MOBILE	Disponible en las tiendas Itunes y Google Play	1 año	\$600,00
ARCHITECT	Un conjunto de herramientas de desarrollo y migración que automatizan procesos, ahorran tiempo y administran la aplicación durante su ciclo de vida.	1 año	\$5000,00
SERVER	Permite la conexión a fuentes de datos múltiples incluye herramientas de	1 año	\$1200,00

	administración y supervisión		
CLOUD MicroStrategy	Amazon Web Services para 25 usuarios Con SQL Standard	1 año	\$7884,00

Tabla 4-4 MICROSTRATEGY - Versiones Disponibles.

4.1.5. IBM – Cognos

Esta herramienta facilita la generación de ideas y resultados a partir de datos para obtener presentaciones efectivas de manera automática, posee varias herramientas integradas como: reportes básicos, análisis de datos, tablero de instrumentos, visualización, manejo de cuadro de mando, planeación, presupuesto y previsiones. Es una herramienta diseñada para la mediana empresa.

Además, provee de una solución integral para las necesidades de la organización y está disponible desde un servidor local o desde la nube.

Una de las fortalezas de esta herramienta es la facilidad que da al usuario para capacitarse ya que ofrece entrenamiento, documentación, tutoriales online, conferencias, etc.

Requisitos mínimos del sistema: Apple Safari 5.0, 6.0, 7.0 y fixpack futuros; Apple Safari en iOS 8.x y fixpack futuros; Google Chrome 41 y fixpack futuros; Google Chrome para Android 26 y fixpack futuros; Microsoft Explorer 8.0, 9.0, 10, 11 y fixpack futuros; Mozilla Firefox ESR 38 y fixpack futuros.(IBM, 2016)

COGNOS Versión	Información del Producto	Vigencia del contrato	Precio por Usuario
IBM Cognos Express Business Intelligence User per Authorized User	Cognos Express para el usuario de inteligencia de negocio. Informes, planes de instrumentos y consultas en autoservicio para todos los usuarios (Licencia + SW	1 año	\$633,00

Subscripción & Soporte)			
Cognos Express Performance Management User	Para el usuario de gestión del rendimiento. Modelado hipotético Información racionalizada de recopilación, agregación y análisis Entorno de planificación intuitivo Completa integración con Microsoft Excel	1 año	\$1148,00
IBM Cognos Analytics on Cloud	Mínimo 25 usuarios. Incluye: •Ad hoc reporting •Extensible visualization •Dashboards •User and role management •Mail delivery service •Mobile applications • Access on prem and cloud data sources •User storage up to 100GB •Disaster recovery up to 100GB •Single-tenant environment •Standard technical support	1 año	\$12.000,00

Tabla 4-5 COGNOS - Versiones Disponibles. (IBM Analytics, 2016)

4.2. Análisis Operativo y Financiero

4.2.1. Selección del Equipo de Trabajo

Vamos a seleccionar los miembros de la organización que van a estar directamente involucrados en el proyecto de BI en la Nube, es decir quiénes van a nutrir de datos el repositorio y quienes se beneficiaran con los reportes y los análisis de datos.

La Gerencia General, la Gerencia de Operaciones y Sistemas, en una reunión mantenida, determinaron después de un análisis de los cargos y sus responsabilidades, las áreas podrían trabajar con BI, para depurar esto creamos una Matriz que nos permita Seleccionar los Miembros del Proyecto de BI.

En esta matriz evaluamos de manera cuantitativa el uso de información histórica, la toma de decisiones y el peso que tiene el uso de dicha información para el cargo que desempeña cada uno de los miembros en estudio.

USO DE DATOS HISTÓRICOS	PUNTAJE
Permanentemente	3
Frecuentemente	2
Esporádicamente	1
No está involucrado	0

Tabla 4-6 Tabla de Pesos según Criterios para Trabajo con Herramientas BI

ÁREA \ CRITÉRIOS	TRABAJA CON INFORMACIÓN HISTÓRICA	TOMA DECISIONES BASADO EN INFORMACIÓN HISTÓRICA	GENERA SUS PROPIOS REPORTES	TRABAJA CON REPORTES HISTÓRICOS	TOTALES
Gerencia General	3	3	2	3	11
Gerencia Operaciones	3	3	2	3	11
Ambiente	0	0	0	0	0
Calidad	1	1	1	1	4
Seguridad Industrial	1	1	0	1	3
Producción	1	1	0	1	3
Ventas	3	3	2	3	11
Ingeniero Sistemas	3	3	3	3	12

Tabla 4-7 Matriz para Seleccionar Miembros De Proyecto.

Del Análisis de esta matriz, elegimos a quienes superaban los 10 puntos, así tenemos involucrados en el Proyecto de BI a: Gerencia General, Gerencia de Operaciones, Gerencia de Ventas y Sistemas. Estos serán los miembros de la organización involucrados directamente en esta etapa del proyecto de BI.

4.2.2. Análisis Costo Beneficio del Proyecto

Para el Análisis Costo Beneficio vamos a analizar cada una de las tres Herramientas de Software elegidas: Tableau, MicroStrategy, IBM-Cognos. Calculando los Beneficios y restándoles los Costos tanto de Desarrollo como de Operación, esto para un período de un año, y así determinar si el proyecto será rentable.

$$\text{Proyecto} = \text{Beneficios} - \text{Costos de Desarrollo} - \text{Costos de Operación}$$

Para iniciar realizaremos los cálculos necesarios para determinar la tasa horaria de los recursos que se invierten mensualmente en cada uno de los miembros de la organización que van a estar involucrados en el proyecto de BI. Para este cálculo nos basamos en los sueldos mensuales de cada uno de los miembros de la Organización.

TASA HORARIA EQUIPO PROYECTO BI		
CARGO	SALARIO MENSUAL	TASA HORARIA
GERENTE GENERAL	\$6.200,00	\$ 38,75
GERENTE OPERACIONES	\$2.700,00	\$ 16,86
GERENTE VENTAS	\$2.000,00	\$ 9,35
SISTEMAS	\$2.880,00	\$ 18,00

Tabla 4-8 Tasa Horaria Equipo Proyecto BI

Posterior a este primer análisis y basados en entrevistas realizadas a los miembros involucrados en el proyecto para la implementación de una solución con BI un promedio del tiempo que emplean las personas que estarían involucradas en la organización para generar sus reportes y el costo de ese tiempo para la organización, esto actualmente con las herramientas de las que disponen.

REPORTES (horas/mes)		
USUARIO	NUMERO PERSONAS	Horas/Mes

GERENTE GENERAL	1	2
GERENTE DE OPERACIONES	1	4
GERENTE DE VENTAS	1	12
SISTEMAS	1	8

Tabla 4-9 Reportes (horas/mes)

De entrevistas mantenidas con los colaboradores del proyecto estimamos 4 como el promedio de reportes mensuales por usuario a utilizarse ya con el uso de la herramienta de BI.

En los análisis anteriores calculamos del valor de la tasa horaria y de las horas estimadas en la generación de reportes, obtenemos los siguientes resultados calculando el impacto de la herramienta con el uso de 4 reportes.

BENEFICIOS ESTIMADOS POR REPORTES (4 reportes)			
USUARIO	1 Mes	2 Meses	3 Meses
GERENTE GENERAL	\$ 155,00	\$ 310,00	\$ 465,00
GERENTE OPERACIONES	\$ 134,88	\$ 269,76	\$ 404,64
GERENTE VENTAS	\$ 299,20	\$ 598,40	\$ 897,60
SISTEMAS	\$ 288,00	\$ 576,00	\$ 864,00
TOTALES	\$ 877,08	\$ 1.754,16	\$ 2.631,24

Tabla 4-10 Beneficios Estimados

De los Totales que obtuvimos notamos que mensualmente un valor estimado de \$877,08 correspondiente a horas de trabajo que se utilizan para sacar información de reportes, si lo calculamos a un trimestre los valores se vuelven aún más representativos alcanzando el monto de \$2631,24.

4.2.3. Costos de Desarrollo

Para el cálculo de los Costos de Desarrollo (CD), empleamos la siguiente fórmula:

$$CD = \text{Consultoría Externa y Capacitación} + \text{Inversión en Desarrollo} + \text{Licencias}$$

Teniendo en cuenta que son cuatro los usuarios que estarán involucrados en el Proyecto de BI y que el usuario de Sistemas usará con mayor intensidad la aplicación en la etapa de desarrollo, y posterior a esto su uso disminuye representativamente, hemos decidido que para arrancar el proyecto estimaremos el uso de **tres licencias**, esto para optimizar recursos y bajar los costos en esta primera etapa.

Estos valores y los valores que analizaremos a continuación, que corresponden a los costos de licencias, implementación, consultoría externa, capacitación, los costos de operación estimados para el proyecto, todo esto lo analizaremos para cada una de las tres aplicaciones de BI en la Nube que estamos estudiando, y así podremos determinar cuál es la mejor herramienta de BI para la organización en estudio.

Para calcular la **Inversión en Desarrollo** que para este proyecto se estima como un mes de trabajo del Ingeniero de Sistemas, que es el tiempo estimado para la etapa de Desarrollo del Proyecto, multiplicamos el valor de su carga horaria por el número de horas laborables en el mes.

Los **Costos de la Consultoría Externa y Capacitación**, nos fueron ofertados por Empresas privadas locales de Tecnología de la Información especializadas en aplicaciones BI, para cada una de las aplicaciones en estudio.

Para el cálculo de los **Costos de Licenciamiento**, usamos el precio por usuario de cada una de las soluciones en estudio, multiplicado por el número de usuarios, que habíamos estimado anteriormente en este caso 3 usuarios.

Un dato importante es que las aplicaciones de BI en la Nube no solo se venden a través de canales locales de distribución, sino también a través de Internet, este hecho ayuda a mantener los costos accesibles a las pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, debido a que en Ecuador existe una ley que carga la salida de capitales al extranjero con un porcentaje igual al 5%, debemos a los precios de la Solución BI agregar este porcentaje que se requiere por ley, además siempre existe un % de carga impositiva extra que se importa al producto, dependiendo del lugar donde se genera la transacción, en nuestro caso lo estimamos con el porcentaje actual del Impuesto al Valor Agregado vigente a esta fecha, es decir el 14%.

Para obtener el Costo de las Licencias de las herramientas en estudio, indagamos los precios actuales a través de las páginas web de cada una de las herramientas. Además, estimamos los costos de la implementación, este cálculo lo realizamos basándonos en el tiempo estimado para la configuración de la aplicación, la cantidad de información a ser cargada y la elaboración de reportes de prueba, también el costo

del tiempo que se requiere para la capacitación a los involucrados en el proyecto en el uso de la herramienta.

Estos cálculos los podemos observar en las Tablas de Análisis Costo-Beneficio para Cada una de las Aplicaciones en estudio. En el segmento de **Costos de Desarrollo**.

4.2.4. Costos de Operación

A continuación, procedemos al cálculo de los **Costos de Operación (CO)** del proyecto de BI.

Para esto vamos a considerar como primer CO el salario del Ingeniero de Sistemas quien estará a cargo de liderar el proyecto de BI.

Dado que el sueldo del primer mes del Ingeniero de Sistemas consta en el Costo de Desarrollo, partimos del segundo mes del proyecto. Estimamos que después de la selección de datos y carga de la información en el repositorio que se llevará a cabo el primer mes, el siguiente mes se requerirán aún de un período de adaptación de los usuarios al sistema, siendo crítico para el encargado de sistemas, ya que siempre habrán datos por depurar y nuevas cargas de datos al repositorio, demás deberá crear los reportes que se le soliciten y no podemos descuidar el análisis de las capacidades contratadas en la nube para asegurar que la aplicación funcione y no presente problemas.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado estimamos que una carga horaria de la mitad de su tiempo de trabajo para este segundo mes del proyecto, a partir del tercer mes ya teniendo el repositorio estabilizado y los clientes entrenados, la carga horaria que el encargado de sistemas dedicada al proyecto de BI disminuiría y esta vez estimamos el uso de unas 44 horas de su tiempo en este mes y a partir del cuarto mes ya con el proyecto en marcha durante un trimestre, la carga horaria para sistemas estaría en un estimado de 24 horas mensuales las mismas que se requerirían mensualmente hasta finalizar el año.

Para el cálculo del valor futuro usamos la fórmula

$$Vfn = 1/Va (1 + k)^n$$

Va -> Valor Presenta o actual

k -> Tipo de interés

Vf -> Valor Futuro

n -> Plazo, para este caso expresado en meses.

En nuestro caso vamos a calcular para un Valor Presente de \$1, el valor que estimamos como el costo de oportunidad actual k igual a 0,58% que corresponde al interés de la tasa activa efectiva referencial de mercado dictado por el Banco Central del Ecuador anual, más el valor estimado de inflación anual, que dan un valor igual al 7% pero dado que vamos a trabajar con periodos de meses a este valor lo dividimos para 12.

Para el cálculo de los **Costos de Operación**, hacemos una sumatoria de los valores de los Costos Ajustados y sumamos los valores que corresponde a esta etapa, eso quiere decir sumamos la inversión en consultoría externa, desarrollo, licenciamiento, además sumamos los salarios de sistemas que corresponden a la carga horaria mensual calculada para el proyecto.

4.2.5. Beneficios

Para el cálculo de los **Beneficios**, dado que el primer mes correspondiente a la puesta a punto de la aplicación es decir se estima llevar a cabo las etapas de: Implementación y configuración de la herramienta, selección de la información, depuración de las bases de datos, carga de datos, pruebas, elaboración de informes, capacitación en el uso de la herramienta, por estas razones, no consideramos el cálculo de beneficios para el primer mes del proyecto.

A partir del segundo mes usamos los valores calculados en la tabla de **Beneficios Estimados**, estos valores que como habíamos explicado antes están contemplados para cuatro reportes mensuales, esto para cada uno de los usuarios involucrados en el proyecto de la solución de BI, también calculamos el **Valor Futuro** empleando los mismos criterios que usamos para los **Costos de Operación**.

Para estimar los **Beneficios Ajustados**, sumamos todos los valores calculados para Gerencia, Operaciones, Ventas y Sistemas, a cada uno de estos valores los multiplicamos por el Valor Futuro y para concluir con los cálculos de los Beneficios del Proyecto de BI, procedemos al cálculo de los **Beneficios Acumulados**, este cálculo lo

realizamos sumando el monto de los Beneficios Ajustados para el mes analizado más el monto de los beneficios Acumulados del mes que lo precede.

Teniendo en cuenta que para poner en marcha un proyecto con Tableau Server, es decir implementar el servidor en nuestras instalaciones, sin el uso de la Nube, la literatura de Tableau nos da los requerimientos mínimos para un buen funcionamiento y necesitaría una infraestructura que conste de un server de 8 núcleos y 32 Gb de memoria (Rueter, 2012) , más las seguridades físicas que necesitaríamos haría que el proyecto tuviese un incremento sustancial.

Análisis Costo Beneficio del Proyecto – TABLEAU

ANÁLISIS TABLEAU	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COSTOS DE DESARROLLO												
CONSULTORIA EXTERNA Y CAPACITACIÓN	2.200,00											
INVERSION EN DESARROLLO	2.880,00											
LICENCIAS + NUBE	4.778,60											
COSTOS DE OPERACIÓN												
SALARIOS SISTEMAS		1.440,00	800,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00
VALOR FUTURO	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94
COSTOS AJUSTADOS	9.858,60	1.431,70	790,80	424,57	422,12	419,69	417,27	414,86	412,47	410,09	407,73	405,37
COSTOS ACUMULADOS	9.858,60	11.290,30	12.081,10	12.505,67	12.927,79	13.347,47	13.764,74	14.179,60	14.592,07	15.002,16	15.409,89	15.815,26
COSTOS PROYECTO	9.858,60	11.290,30	12.081,10	12.505,67	12.927,79	13.347,47	13.764,74	14.179,60	14.592,07	15.002,16	15.409,89	15.815,26
BENEFICIOS												
GERENCIA		155,00	310,00	465,00	620,00	775,00	930,00	1.085,00	1.240,00	1.395,00	1.550,00	1.705,00
OPERACIONES		134,88	269,76	404,64	539,52	674,40	809,28	944,16	1.079,04	1.213,92	1.348,80	1.483,68
VENTAS		299,20	598,40	897,60	1.196,80	1.496,00	1.795,20	2.094,40	2.393,60	2.692,80	2.992,00	3.291,20
SISTEMAS		288,00	576,00	864,00	1.152,00	1.440,00	1.728,00	2.016,00	2.304,00	2.592,00	2.880,00	3.168,00
VALOR FUTURO	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94
BENEFICIOS AJUSTADOS	0,00	872,02	1.733,99	2.585,98	3.428,09	4.260,41	5.083,01	5.899,96	6.716,91	7.533,86	8.350,81	9.167,76
BENEFICIOS ACUMULADOS	0,00	872,02	2.606,01	5.191,99	8.620,09	12.880,49	17.963,50	21.923,46	26.423,03	31.455,86	37.015,64	43.096,14
BENEFICIOS PROYECTO	0,00	872,02	2.606,01	5.191,99	8.620,09	12.880,49	17.963,50	21.923,46	26.423,03	31.455,86	37.015,64	43.096,14
PROYECTO =COSTOS - BENEFICIOS	S/. -9.858,60	S/. -10.418,27	S/. -9.475,09	S/. -7.313,67	S/. -4.307,70	S/. -1.466,98	S/. 4.198,76	S/. 7.743,86	S/. 11.830,96	S/. 16.453,70	S/. 21.605,76	S/. 27.280,88

Tabla 4-11. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO TABLEAU.

Costo - Beneficio PROYECTO BI - TABLEAU

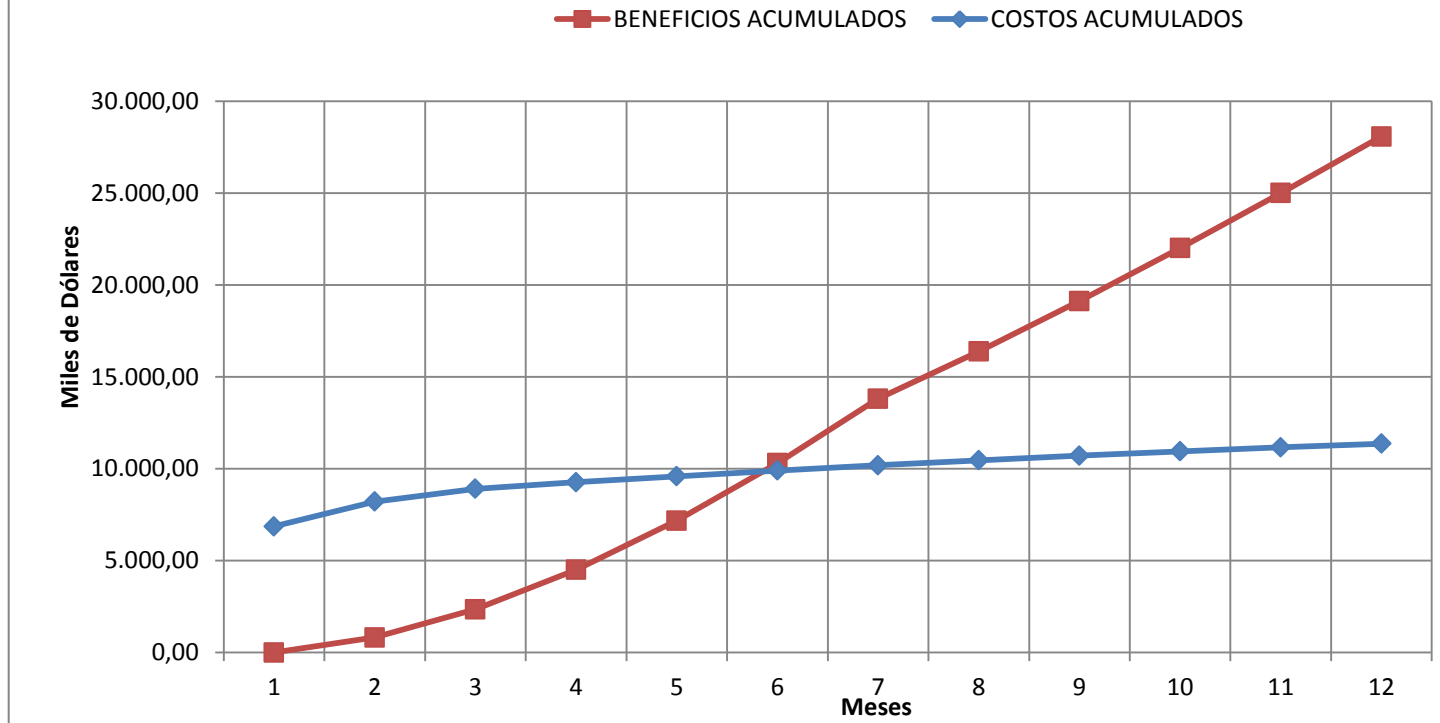


Ilustración 5. Análisis Costo Beneficios - TABLEAU

Análisis Costo Beneficio del Proyecto – MICROSTRATEGY WEB

ANÁLISIS MICROSTRATEGY	AÑO 1											
PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COSTOS DE DESARROLLO												
CONSULTORIA EXTERNA Y CAPACITACIÓN	2.600,00											
INVERSION EN DESARROLLO	2.880,00											
LICENCIAS + NUBE	11.475,00											
COSTOS DE OPERACIÓN												
SALARIOS SISTEMAS		1.440,00	800,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00
VALOR FUTURO	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94
COSTOS AJUSTADOS	16.955,00	1.431,70	790,80	424,57	422,12	419,69	417,27	414,86	412,47	410,09	407,73	405,37
COSTOS ACUMULADOS	16.955,00	18.386,70	19.177,50	19.602,07	20.024,19	20.443,87	20.861,14	21.276,00	21.688,47	22.098,56	22.506,29	22.911,66
COSTOS PROYECTO	16.955,00	18.386,70	19.177,50	19.602,07	20.024,19	20.443,87	20.861,14	21.276,00	21.688,47	22.098,56	22.506,29	22.911,66
BENEFICIOS												
GERENCIA		155,00	310,00	465,00	620,00	775,00	930,00	1.085,00	1.240,00	1.395,00	1.550,00	1.705,00
OPERACIONES		134,88	269,76	404,64	539,52	674,40	809,28	944,16	1.079,04	1.213,92	1.348,80	1.483,68
VENTAS		299,20	598,40	897,60	1.196,80	1.496,00	1.795,20	2.094,40	2.393,60	2.692,80	2.992,00	3.291,20
SISTEMAS		288,00	576,00	864,00	1.152,00	1.440,00	1.728,00	2.016,00	2.304,00	2.592,00	2.880,00	3.168,00
VALOR FUTURO	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94
BENEFICIOS AJUSTADOS	0,00	872,02	1.733,99	2.585,98	3.428,09	4.260,41	5.083,01	5.899,96	6.716,91	7.533,86	8.350,81	9.167,76
BENEFICIOS ACUMULADOS	0,00	872,02	2.606,01	5.191,99	8.620,09	12.880,49	17.963,50	21.923,46	26.423,03	31.455,86	37.015,64	43.096,14
BENEFICIOS PROYECTO	0,00	872,02	2.606,01	5.191,99	8.620,09	12.880,49	17.963,50	21.923,46	26.423,03	31.455,86	37.015,64	43.096,14
PROYECTO =COSTOS - BENEFICIOS	S/. -16.955,00	S/. -17.514,67	S/. -16.571,49	S/. -14.410,07	S/. -11.404,10	S/. -7.563,38	S/. -2.897,64	S/. 647,46	S/. 4.734,56	S/. 9.357,30	S/. 14.509,36	S/. 20.184,48

Tabla 4-12. ANÁLISIS COSTO–BENEFICIO MICROSTRATEGY.

Costo - Beneficio PROYECTO BI - MICROSTRATEGY

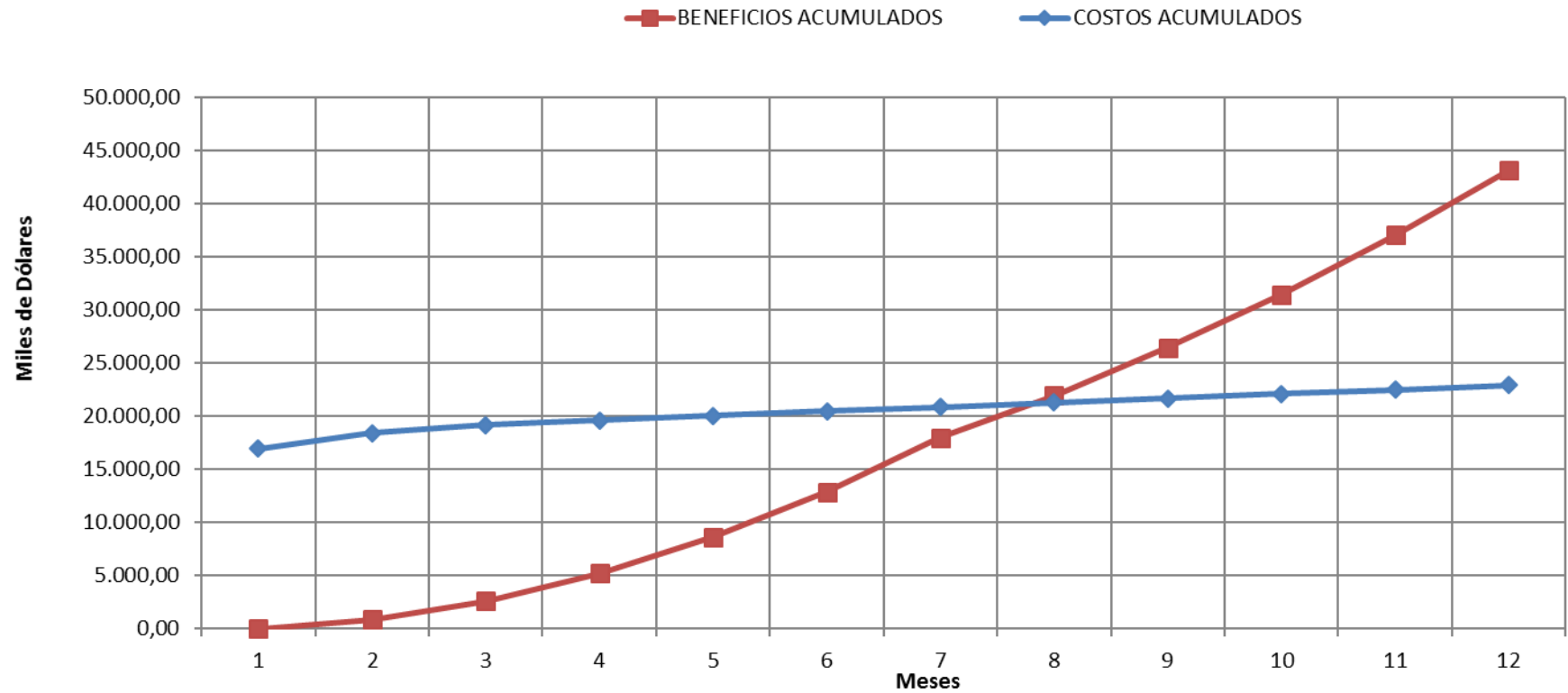


Ilustración 6. Análisis Costo Beneficios - MICROSTRATEGY

Análisis Costo Beneficio - IBM - COGNOS

ANÁLISIS COGNOS	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COSTOS DE DESARROLLO												
CONSULTORIA EXTERNA Y CAPACITACIÓN	2.600,00											
INVERSION EN DESARROLLO	2.880,00											
LICENCIAS + NUBE	14.273,10											
COSTOS DE OPERACIÓN												
SALARIOS SISTEMAS		1.440,00	800,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00
VALOR FUTURO	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94
COSTOS AJUSTADOS	19.753,10	1.431,70	790,80	424,57	422,12	419,69	417,27	414,86	412,47	410,09	407,73	405,37
COSTOS ACUMULADOS	19.753,10	21.184,80	21.975,60	22.400,17	22.822,29	23.241,97	23.659,24	24.074,10	24.486,57	24.896,66	25.304,39	25.709,76
COSTOS PROYECTO	19.753,10	21.184,80	21.975,60	22.400,17	22.822,29	23.241,97	23.659,24	24.074,10	24.486,57	24.896,66	25.304,39	25.709,76
BENEFICIOS												
GERENCIA		155,00	310,00	465,00	620,00	775,00	930,00	1.085,00	1.240,00	1.395,00	1.550,00	1.705,00
OPERACIONES		134,88	269,76	404,64	539,52	674,40	809,28	944,16	1.079,04	1.213,92	1.348,80	1.483,68
VENTAS		299,20	598,40	897,60	1.196,80	1.496,00	1.795,20	2.094,40	2.393,60	2.692,80	2.992,00	3.291,20
SISTEMAS		288,00	576,00	864,00	1.152,00	1.440,00	1.728,00	2.016,00	2.304,00	2.592,00	2.880,00	3.168,00
VALOR FUTURO	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94
BENEFICIOS AJUSTADOS	0,00	872,02	1.733,99	2.585,98	3.428,09	4.260,41	5.083,01	5.899,96	6.713,92	7.527,84	8.341,76	9.155,68
BENEFICIOS ACUMULADOS	0,00	872,02	2.606,01	5.191,99	8.620,09	12.880,49	17.963,50	21.923,46	26.423,03	31.455,86	37.015,64	43.096,14
BENEFICIOS PROYECTO	0,00	872,02	2.606,01	5.191,99	8.620,09	12.880,49	17.963,50	21.923,46	26.423,03	31.455,86	37.015,64	43.096,14
PROYECTO =COSTOS - BENEFICIOS	S/. -19.753,10	S/. -20.312,77	S/. -19.369,59	S/. -17.208,17	S/. -14.202,20	S/. -10.361,48	S/. -5.695,74	S/. -2.150,64	S/. 1.936,46	S/. 6.559,20	S/. 11.711,26	S/. 17.386,38

Tabla 4-13. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO COGNOS.

Costo - Beneficio PROYECTO BI - COGNOS

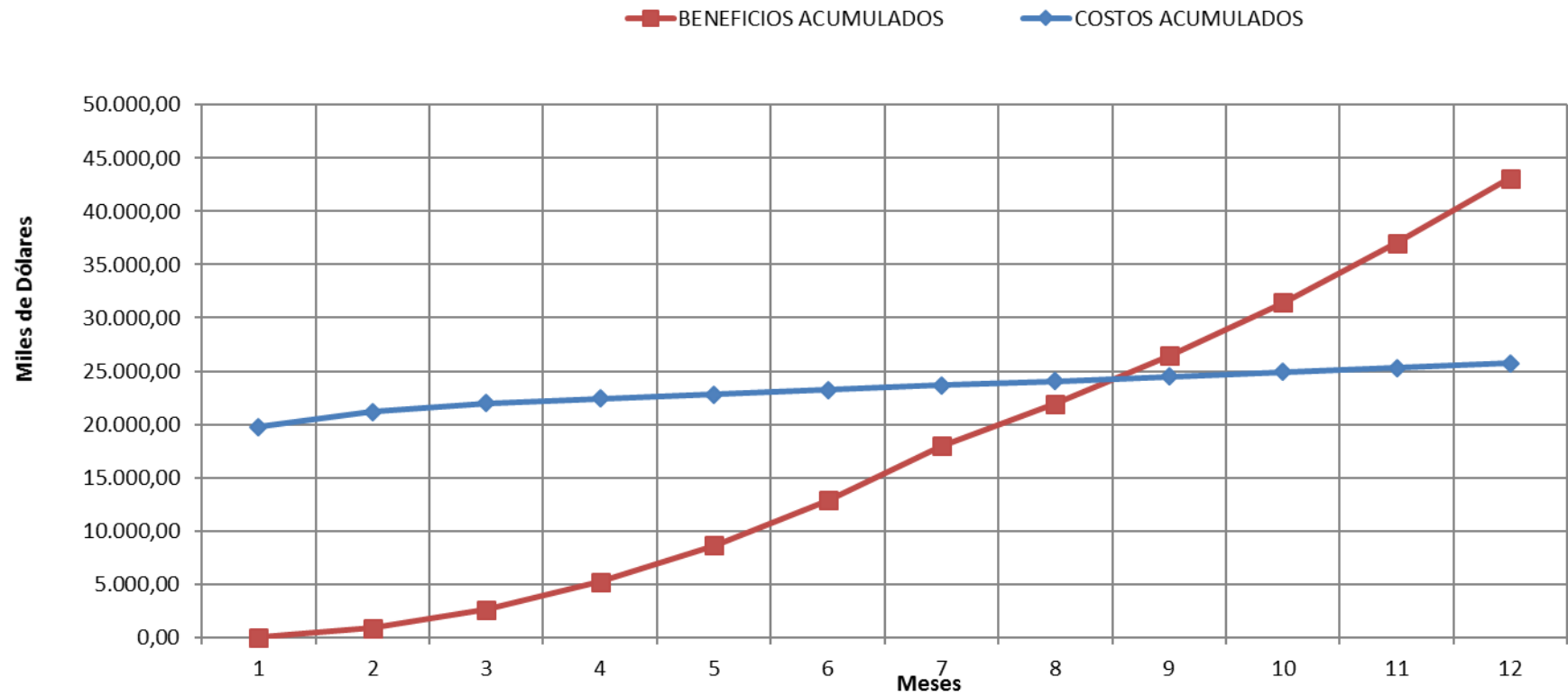


Ilustración 7. Análisis Costo Beneficios – IBM COGNOS .

4.2.6. Elección de la Herramienta de BI

Partiendo del análisis Costo Beneficio de las tres herramientas, notamos que son productos que están enfocados para empresas pequeñas y medianas, por tanto, sus costos no son excesivos y sus funcionalidades permiten tener un análisis extenso y profundo de los datos, a pesar de la sencillez de su interface. La diferencia sustancial la hace los precios de la Nube, tanto para MicroStrategy como para IBM-Cognos.

Dado que el total de los datos históricos de los que disponemos se halla en el límite de los 32GB y las bases de los datos que servirán como fuente de datos no se encuentran en la lista de ninguna de las tres soluciones, los parámetros en los que vamos a evaluar la elección hacen referencia a:

- Facilidad en la carga de los datos.
- Facilidad de uso de la herramienta desde el punto de vista del usuario final.
- Facilidad en la Transferencia tecnológica.

Basándonos en estos parámetros consideramos que TABLEAU es la herramienta más amigable, permite trabajar bajo ambiente Windows y OSX, funciona con dispositivos móviles que en el caso de nuestra organización en estudio son críticos, ya que el equipo de Ventas y el Gerente General pasan la mayor parte del tiempo fuera de las instalaciones e incluso fuera del país un alto porcentaje de tiempo.

Además, de almacenamiento en la Nube lo que por el momento es suficiente para la carga de datos inicial y al menos de los próximos 2 trimestres, ya que para el segundo trimestre se espera que entre en funcionamiento una aplicación que permitirá recibir en tiempo real la información de los dispositivos de los vendedores, nutriendo de una gran cantidad de datos diariamente.

Consideramos además que el manejo de los respaldos es sólido, tomamos los datos del documento de Seguridad de Tableau Online (Tableau, 2016). El esquema de respaldos de Tableau Online es el siguiente:

- Las copias de seguridad diarias se guardan durante 14 días.
- Las copias de seguridad semanales se guardan durante 3 meses.
- Las copias de seguridad mensuales se guardan durante 12 meses.
- Se eliminan todas las copias de seguridad que superan los 12 meses.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Las aplicaciones hospedadas en la Nube facilitan la puesta a punto de proyectos en menor tiempo ya que las áreas de Sistemas no deben preocuparse de configuraciones rigurosas en sus firewalls, comprar hardware específico y costoso, ni de la adaptación física de instalaciones, sino que se ponen a trabajar directamente en la configuraciones y carga de datos en caso de ser necesario.
- Las aplicaciones de Business Intelligence en la Nube brindan la oportunidad a empresas pequeñas, medianas y grandes, de acceder a soluciones de Software que de otra manera estuviera fuera de su alcance, ya que proveen de una solución completa que involucra tanto Hardware como Software por un precio accesible.
- Las seguridades en la Nube están cada vez más consolidadas lo que ayuda a los técnicos de las organizaciones a optar por usar IaaS, SaaS.
- Para contratar un servicio en la Nube es importante saber bajo que plataforma estará contratado el servicio, cuáles son las políticas de acceso, versionamiento y respaldo de la información, responsabilidades sobre la información que se maneja bajo el contrato.
- Los dispositivos móviles con los que se va a acceder a la Información almacenada en la Nube deben estar protegidos, es decir deben contener seguridades como: antivirus y anti-malware que permitan garantizar una conexión segura con la aplicación.
- Es importante estimar la cantidad de datos con los que se trabajará en el tiempo de vigencia de contrato del servicio en la Nube ya que los precios de los servicios de IaaS, SaaS son los mismos durante la vigencia del contrato, sin embargo, los precios del Almacenamiento como Servicio va fluctuando y por lo general los datos siguen incrementando, lo que hace que los valores mensuales del servicio se incrementen.

- Los análisis históricos de los datos basados en herramientas de BI permiten observar a la organización desde puntos de vista más complejos, lo que nos lleva a tomar otras perspectivas en la toma de decisiones que involucran otro tipo de variables que con soluciones de bases relacionales no lograríamos analizar.
- Es importante que las Universidades miren las tendencias del mercado, para poder brindar a sus estudiantes la oportunidad de estar en proyectos que permitan la transferencia tecnológica con la empresa privada.

5.2. RECOMENDACIONES

- Calcular de forma fidedigna el peso de los datos actuales con los que se trabajará en la herramienta de BI y estimar los datos a futuro, para así manejar una aproximación real de la inversión que se requerirá durante la vigencia del contrato, ya que si se sobre pasan los límites de almacenamiento determinados en el mismo, se deben asumir nuevos costos para la solución BI.
- Se recomienda leer detenidamente los contratos de confidencialidad que se aceptan y firman al momento de contratar servicios en la nube. Ya que esto permite saber hasta qué punto el proveedor de los servicios en la nube se responsabiliza del uso o acceso a los datos por parte de otras organizaciones. El cliente debe ser consiente y responsable de lo que firma.
- Se recomienda que la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a través de su Facultad de Ingeniería, continúen brindando este tipo de maestrías ya que permiten que los profesionales se actualicen y brinden al país sus conocimientos tanto en instituciones públicas o en organizaciones privadas, haciendo del Ecuador un país más tecnificado.
- Se recomienda que se dicten materias relacionadas con Business Intelligence y Big Data que es la nueva tendencia del análisis de grandes volúmenes de datos y que pueden ayudar a las organizaciones a ser más rentables.

6. BIBLIOGRAFIA

- Community, T. (2016). Tableau Community. Recuperado a partir de <https://community.tableau.com/thread/129996>
- Fernández, M. E. (2016). *Business Intelligence en la Nube Caso de Estudio: Empresa de Fabricación de Alimentos*.
- Gardner, S. R. (1998). Data Warehouse. *Communication Og The ACM*, 41(9), 52–60. <https://doi.org/10.1145/285070.285080>
- Gartner. (2016). Gartner, Inc.
- Grobauer, B., Walloschek, T., & Stöcker, E. (2011). Understanding cloud computing vulnerabilities. *IEEE Security and Privacy*, 9(2), 50–57.
- IBM. (2016). No Title. Recuperado a partir de http://www01.ibm.com/common/ssi/ShowDoc.wss?docURL=/common/ssi/rep_ca/6/897/ENUS215-216/index.html&lang=en&request_locale=en
- IBM Analytics, B. (2016). IBM Cognos Analytics on Cloud.
- IBM Cloud. (2016). Recuperado a partir de <https://www.ibm.com/marketplace/search/mx/es-mx?category%5B%5D=Cloud&category%5B%5D=Cloud+Integration>
- IBM Enforcer. (2016). Recuperado a partir de <http://www-03.ibm.com/software/products/es/ibm-cloud-security-enforcer>
- Inmon, W. H. (1996). The data warehouse and data mining. *Communications of the ACM*, 39(11), 49–50. <https://doi.org/10.1145/240455.240470>
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing - The business perspective. *Decision Support Systems*, 51(1), 176–189. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.12.006>
- Microstrategy. (2016). No Title. Recuperado a partir de <https://www.microstrategy.com/es/plataforma/nube>
- Rueter, M. (2012). Tableau para la empresa: Descripción general de TI, 14.
- Tableau. (2016). Especificaciones Tecnicas. Recuperado a partir de <http://www.tableau.com/es-es/products/techspecs>
- Tableau. (2016). tableau-online-security. Recuperado a partir de https://www.tableau.com/sites/default/files/media/Whitepapers/whitepaper_tableau-online-security_es.pdf
- The Open Group. (2009). *Risk Taxonomy*.
- Vercellis, C. (2009). Business Intelligence : Data Mining and Optimization for Decision Making. En *Business Intelligence: Data mining and optimization for decision making* (p. 16). <https://doi.org/10.1002/9780470753866>

Wikipedia. (2016). Wikipedia. Recuperado a partir de www.wikipedia.org

wolframalpha. (2016). wolframalpha. Recuperado a partir de <https://www.wolframalpha.com/>