



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS SISTEMAS INTEGRADOS DE
GESTIÓN EMPRESARIAL ERP DE CÓDIGO ABIERTO”**
CASO DE ESTUDIO
"CASFERMARC"

PADILLA VASCO JOSÉ ROBERTO

**Trabajo previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas y
Computación**

Quito, Mayo 2018

Índice de Contenidos

Capítulo I: Generalidades	10
1.1 Introducción	10
1.2 Antecedentes	12
1.3 Problemática.....	14
1.4 Justificación	15
1.5 Objetivos.....	17
1.5.1 Objetivo General:	17
1.5.2 Objetivos específicos:.....	17
1.6 Delimitación de la investigación.....	18
1.6.1 Delimitación general	18
1.6.2 Delimitación específica.....	18
1.7 Empresa CASFERMAR.....	18
1.7.1 Misión	18
1.7.2 Visión.....	19
1.7.3 Organigrama	20
1.7.4 Mapa de Procesos (Situación Actual).....	20
1.7.5 Historia de proyectos.....	21
Capítulo II: Marco Teórico	23
2.1 Marco conceptual	23
2.1.1 Sistema Informático.....	23
2.1.2 Gestión Empresarial	23
2.1.3 ERP.....	23
2.1.4 Software de Código Abierto.....	24
2.1.5 Software Libre	25
2.1.6 Lenguaje de programación.....	26
2.1.7 IDE de programación.....	27
2.2 Principales investigaciones realizadas	27

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

2.3 Sistema de Gestión Empresarial	29
2.4 Características de los Sistemas de Gestión Empresarial	30
2.4.1 Características de un ERP para la implementación	32
2.4.2 Clasificación de los Sistemas de Gestión Empresarial.....	34
2.5 Herramientas computacionales para el apoyo a la Gestión Empresarial	35
2.5.1 Internet	35
2.5.2 EDI	35
2.5.3 XML	36
2.6 Estructura de un ERP	37
2.6.1 Sistema Básico.....	37
2.6.2 Módulo de producción	39
2.6.3 Módulo de ventas	39
2.6.4 Módulo de finanzas	39
2.6.5 Módulo de Recursos Humanos	40
2.6.6 Módulos de gestión de medios técnicos y mantenimiento.....	41
2.7 Proceso de implementación de un ERP	41
2.8 Ventajas y falencias de un ERP	43
2.9 Arquitectura de los ERP.....	45
2.9.1 Arquitectura Cliente/Servidor.....	45
2.9.2 Arquitectura basada en el patrón MVC.....	46
2.10 Principales lenguajes de programación	47
2.10.1 Python	47
2.10.2 PHP	48
2.10.3 JavaScript.....	49
2.10.4 Java.....	50
Capítulo III: Marco Metodológico	53
3.1 Lugar de Desarrollo de la Investigación.....	53
3.2 Tipo de investigación	53
3.2.1 Según la naturaleza de la información que se recopila	53
3.2.2 Según el tiempo en que se realizan	54

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

3.2.3 Según la naturaleza de los objetivos	54
3.2.4 Según los medios usados para obtener los datos	55
3.3 Métodos investigativo	55
3.4 Población y muestra	56
3.5 Instrumentos para la recolección de datos	57
3.5.1 Encuesta	57
3.5.2 Entrevista	58
3.6 Procesamiento de los datos	59
3.7 Alfa de Cronbach	74
3.8 Resultado de Entrevista	80
Capítulo IV: Análisis comparativo.....	84
4.1 Factibilidad del proyecto	84
4.1.1 Factibilidad Operacional	85
4.1.2 Factibilidad Económica.....	89
4.1.3 Factibilidad Legal.....	91
4.2 Elección del ERP	92
4.2.1 OpenBravo	92
4.2.2 Oddo.....	106
4.3. Matriz de Comparativa.....	119
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones	135
5.1 Conclusiones	135
5.2 Recomendaciones	138

Índice de Tablas

Tabla 1: Población de la encuesta	57
Tabla 2: Cuadro distributivo de la muestra	57
Tabla 3: Pregunta # 1 de la encuesta.....	60
Tabla 4: Pregunta # 2 de la encuesta.....	61
Tabla 5: Pregunta # 3 de la encuesta.....	62
Tabla 6: Pregunta # 4 de la encuesta.....	63
Tabla 7: Pregunta # 5 de la encuesta.....	64
Tabla 8: Pregunta # 6 de la encuesta.....	65
Tabla 9: Pregunta # 7 de la encuesta.....	66
Tabla 10: Pregunta # 8 de la encuesta.....	67
Tabla 11: Pregunta # 9 de la encuesta.....	68
Tabla 12: Pregunta # 10 de la encuesta.....	69
Tabla 13: Pregunta # 11 de la encuesta.....	70
Tabla 14: Pregunta # 12 de la encuesta.....	71
Tabla 15: Pregunta # 13 de la encuesta.....	72
Tabla 16: Nivel de Competencia del Analista de Sistemas	86
Tabla 17: Nivel de Competencia del Esp. Soporte Técnico y Administrativo.	87
Tabla 18: Costo Operativo	89
Tabla 19: Costo de inversión.....	90
Tabla 20: Costos en Gastos del Proyecto	90
Tabla 20: Flujo de pago.....	91
Tabla 22: Comparación entre los Sistemas.....	119

Índice de Figuras

Figura 1: Organigrama CASFERMARC	20
Figura 2: Mapa de Procesos CASFERMARC	20
Figura 3: Algunos ERP	29
Figura 4: Distribución de procesos en un ERP.....	47
Figura 5: Introduccion de datos al SPSS	75
Figura 6: Asignación de valores por variables	76
Figura 7: Cálculo de la sumatoria de los items.	77
Figura 8: Cálculo de la varianza de cada Item y la suma.....	77
Figura 9: Sumatoria de los items	78
Figura 10: Cálculo de Alfa Cronbach.	78
Figura 11: Pasos para el cálculo del indice de Alfa Cronbach.....	79
Figura 12: Cálculo del indice de Alfa Cronbach.	79
Figura 13: Arquitectura de OpenBravo.....	95
Figura 14: Conexión entre los módulos del software	97
Figura 15: Evaluacion del ERP OpenBravo	101
Figura 16: Esquema General de Odoo	110
Figura 17: Evaluacion del ERP Odoo	115
Figura 18: Seguridad del ERP Odoo.....	125
Figura 19: Seguridad del ERP OpenBravo	125
Figura 20: Facilidad de Uso del ERP Odoo	126
Figura 21: Facilidad de Uso del ERP OpenBravo	126
Figura 22: Interfaz de ERP Odoo.....	127
Figura 23: Interfaz de ERP OpenBravo	127
Figura 24: Transparencia de ERP Odoo	128
Figura 25: Transparencia de ERP OpenBravo.....	128
Figura 26: Ingreso de Reembolso Clientes. Odoo	129
Figura 27: Ingreso Facturas. Odoo	129
Figura 28: Recibo de Venta. Odoo.....	130
Figura 29: Pago de Clientes. Odoo.....	130
Figura 30: Clientes. Odoo	131
Figura 31: Productos. OpenBravo.....	131
Figura 32: Vista de Productos Ingresados. OpenBravo	133

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Pregunta# 1 de la encuesta.....	60
Gráfico 2: Pregunta # 2 de la encuesta.....	61
Gráfico 3: Pregunta # 3 de la encuesta.....	62
Gráfico 4: Pregunta # 4 de la encuesta.....	63
Gráfico 5: Pregunta # 5 de la encuesta.....	64
Gráfico 6: Pregunta # 6 de la encuesta.....	65
Gráfico 7: Pregunta # 7 de la encuesta.....	66
Gráfico 8: Pregunta # 8 de la encuesta.....	67
Gráfico 9: Pregunta # 9 de la encuesta.....	68
Gráfico 10: Pregunta # 9 de la encuesta.....	69
Gráfico 11: Pregunta # 11 de la encuesta	70
Gráfico 12: Pregunta # 12 de la encuesta.....	71
Gráfico 13: Pregunta # 13 de la encuesta.....	72

RESUMEN

Luego de la revolución industrial muchas empresas modificaron su manera de llevar a cabo los procesos que gobiernan su negocio. Y en cada una de ellas, la información aumenta cada vez más, por lo que adquiere un volumen notable en el soporte de la información en las áreas ejecutivas, administrativas y operacionales. En este proceso, la tecnología, está jugando un papel esencial, ya que han permitido la digitalización de las actividades que se realizan generando agilidad y calidad en los resultados finales.

Conjuntamente con la evolución de procesos automatizados, se crean los ERP (en inglés Enterprise Resource Planning - Planificación de Recursos Empresariales). Estos permiten llenar las necesidades de las diversas áreas de las empresas. También integran tecnologías de información como SCM (en inglés, Supply Chain Management – Gestión en la Cadena de Suministros) y CRM (en inglés Customer Relationship Management - Administración basada en la relación con los clientes) para la toma de decisiones.

El presente trabajo se titula: Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto. Tiene como objetivo principal analizar las características de estos dos sistemas para poder ser aplicado en la empresa CASFERMARC, la cual se dedicada a la construcción de proyectos inmobiliarios como viviendas, oficinas, urbanizaciones, centros comerciales, centros industriales entre otros que necesiten de su servicio.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Se han definido previamente cinco capítulos, a través de los cuales se dará respuesta final a las necesidades actuales de la empresa. En el primer capítulo se realiza un análisis inicial de la empresa. El capítulo dos constituye el marco teórico de la investigación. El acápite 3 está compuesto por la metodología. El capítulo 4 conlleva el análisis y comparación entre los dos ERP y en el último capítulo se ofrecen las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

Capítulo I: Generalidades

1.1 Introducción

Hoy en día las empresas requieren de sistemas informáticos que ayuden en la gestión de sus procesos, permitan la comunicación a sus diversas sucursales y entre ellas, además de aportar facilidad al trabajo realizado, lo que resulta en un aumento de la eficiencia y productividad.

A través de un paquete informático como el ERP ¹ se pueden gestionar todos los procesos que se generan en una empresa, interconectando sus diferentes áreas. Este sistema contribuye a acumular información sobre los hechos ocurridos que ofrecen información sobre la empresa. Además, permiten determinar el rendimiento empresarial, qué factores se aprovechan o no, y los que necesitan mejoras.

Un ERP es una aplicación que permite integrar en un único sistema cada proceso del negocio. Con esto se pueden descartar las suites, que son; diversas aplicaciones que incrementan la información o simplemente no la unifican en una única base de datos. La data en el ERP se debe introducir una sola vez y mantener la consistencia, contribuyendo a la interacción de las diferentes áreas del negocio como son: logística, manufactura, recursos humanos y finanzas. (Aguilar, 2009)

¹ Planificación de Recursos Empresariales

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Un software de este tipo, cuenta con todo lo que pueda necesitar la empresa, producción por fases, gestión de campañas, de proyectos, de cajas, de la cadena de abastecimiento, trazabilidad, etc.

Ecuador es un país que ha ido avanzando rápidamente en el uso de las nuevas tecnologías y sistemas informáticos. Cada vez son más utilizados e implementados los ERP en sus empresas. La empresa CASFERMARC, creada el 21 de septiembre del 2003 dedicada a la construcción de proyectos inmobiliarios como viviendas, oficinas, urbanizaciones, centros comerciales, centros industriales entre otros que necesiten de su servicio, ve la necesidad de usar un sistema ERP para la gestión de sus procesos. Por esta razón se plantea en el presente trabajo realizar la comparación entre dos sistemas ERP.

Para el cumplimiento de los objetivos trazados, el trabajo ha sido dividido en cinco capítulos, los cuales ayudarán al entendimiento y solución del tema abordado. El primer capítulo constituye la introducción del trabajo, por lo que es primordial ya que se indica de forma resumida el contenido de la presente disertación de grado, el problema, la justificación, objetivos entre otros aspectos importantes.

El segundo capítulo, es el marco teórico, donde se desglosan conceptos de gran importancia. Se sientan las bases para el estudio posterior, y se analizan características del sistema de gestión empresarial, estructura de un ERP, principales lenguajes de programación para estos sistemas etc.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

En el tercer capítulo se describe la metodología del trabajo. Se aplican las técnicas de recolección de datos, y estos a su vez son debidamente analizados y procesados para obtener los resultados que se persiguen.

El capítulo cuatro, está compuesto por el análisis y la comparación entre los dos sistemas ERP, lo cual es notoriamente importante, debido a que se obtendrá el resultado deseado, que consiste en determinar cuál de los dos sistemas es más idóneo para ser implementado en la empresa CASFERMARC. También se calcula la factibilidad de la implementación del software para conocer cuan viable será llevarlo a cabo.

Finalmente, y como parte del último capítulo de este proyecto, se ofrecen las conclusiones y recomendaciones de esta, las cuales ayudaran a comprender los resultados obtenidos y las mejoras que se pueden realizar.

1.2 Antecedentes

Actualmente uno de los mayores problemas que enfrentan las empresas es que no pueden gestionar con profundidad los principales módulos de funcionamiento que se llevan a cabo en la institución, como RRHH, Contabilidad y otros (Gil, 2006). Para ello se han tenido que auxiliar de programas como Milenium, DivaCon, Ebp 2013, Ifipro y SeniorConta (Softnix, 2008) que sean capaces de ayudarlos a realizar este negocio.

Haciendo una indagación de los sistemas de gestión aplicables a las empresas se determina que existen muchas herramientas, como son Odo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

(Peñas, 2016), OpenbravoERP (Barrios, 2012) , **OpenXpertya** (Suárez, 2010), **Compiere** (Suárez, 2010), **Adempiere** (Openbiz, 2010), además de las que se ha mencionado que son aplicables con éxito a las instituciones y que el porcentaje de su utilización y dependencia para realizar la gestión empresarial de las mismas es de 80%. (Hernandez, 2011)

Durante la investigación, se realizará una comparación entre los paquetes Openbravo ERP y Odoo, para facilitar la selección de una de estas herramientas con el fin de desarrollar una mejor gestión en la empresa "CASFERMARC".

Dichos paquetes han sido seleccionados ya que son dos Softwares Libres, y ello facilita su implementación y uso en la empresa. Son sistemas que, al ser configurados, se crea una nueva interfaz, la cual se separa del núcleo del sistema y se puede personalizar para cubrir las necesidades del negocio. Se tiene acceso completo al código por lo cual la empresa se convierte en propietaria de la instalación. Con estos sistemas se puede ahorrar mucho dinero a mediano y largo plazo, además de que la calidad del código es mejor que la del software propietario.

Por esta razón se pudieron identificar los siguientes **problemas no resueltos**:

¿Cómo realizar el levantamiento de procesos de la empresa "CASFERMARC" en cuanto a recursos humanos, financieros, ventas e inventarios?

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

¿Cómo realizar una comparación entre los sistemas de gestión empresarial Openbravo ERP y Odoo, teniendo en cuenta la usabilidad, aplicabilidad, soporte técnico y precio de los mismos?

¿Cómo establecer la correspondencia entre los procesos levantados y los recomendados por los sistemas integrados de gestión empresarial (en caso de ser necesario habría que hacer reingeniería de procesos)?

¿Cómo diseñar una matriz de decisión donde sea visible la herramienta informática óptima para a empresa "CASFERMARC"?

¿Cómo instalar y configurar un módulo prototipo en el sistema de gestión empresarial seleccionado a través del estudio?

1.3 Problemática

Constituye un gran reto para las empresas almacenar, recopilar, clasificar, comunicar, procesar, y utilizar la información que se encuentra disponible, el cual impacta directamente en la gestión de las organizaciones y en la toma de decisiones. La comprensión de este impacto toma una relevancia mayor cuando las organizaciones se empeñan por mejorar su competitividad y calidad en un mundo que cada vez demanda una mayor diferenciación de las organizaciones. Es entonces cuando los sistemas ERP adquieren su mayor importancia por la capacidad de manejar la información de la compañía y la capacidad de administrar y centralizarla. (Cortéz, 2011)

La empresa CASFERMARC está ubicada en Sangolquí, la cabecera cantonal del Rumiñahui y lleva algunos años dedicada al desarrollo de proyectos

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

inmobiliarios. Esta empresa al igual que tantas otras, tiene entre sus objetivos principales brindar un servicio de calidad, para lo cual necesita poder gestionar ágil y organizadamente sus procesos, ya que este se ha convertido en un problema frecuente que la organización ha estado sobrellevando.

La empresa necesita implementar un ERP, que le permita gestionar los procesos de sus áreas más importantes como Ventas, RRHH, Contabilidad, etc. Por esta razón la problemática del trabajo está encaminada a establecer una comparación entre dos ERP, para seleccionar aquel que cumpla los requisitos para ser implementado en CASFERMARC y poder cumplir con los requisitos actuales de la misma.

Con lo antes planteado se define como problema investigativo el siguiente:

“Cómo realizar un análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto”

1.4 Justificación

La gestión empresarial implica un sinnúmero de requerimientos que necesita cumplir la empresa para lograr sus objetivos organizacionales. Aunque la gestión puede parecer fácil de manejar, en el mundo real de la empresa sucede todo lo contrario, se necesita un personal completamente capacitado y sepa hacer su trabajo correctamente.

Una correcta y buena gestión no solo se enfoca a la empresa y a lo que sucede dentro de ésta, si no por el contrario, trata de encontrar problemas

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

organizacionales que estén afectando su desempeño, intentando mantener a un cliente satisfecho, pero, sobre todo, se encarga de aprovechar al máximo todos los recursos con los que cuenta la empresa, para maximizar sus ganancias y reducir costos, sin dejar de lado la calidad y el cliente.

Aunque existan diferentes tipos de empresas y cada una tiene una manera de administrar sus recursos de manera diferente, a final de cuentas todos buscan una sola cosa, vender más y en consecuencia obtener más ganancias. Para ello hay una manera de hacerlo, a través de la gestión, que ayudará e impulsará a la institución al éxito con pasos agigantados. (González, 2012)

Actualmente existen muchos programas desarrollados en función de realizar un buen servicio corporativo. Tal es el caso de Openbravo ERP (Barrios, 2012) y Odoo (Peñas, 2016), Solusoft (Funtova, 2008), Europages (EP, 2013), El Cuadro de Mando Integral (Nardi, 2015), Manejo de inventarios ABC (FIAEP, 2012), Sap (Naya, 2009), Contasol (González G. I., 2012), aplicaciones de gestión empresarial destinada a empresas de pequeño y mediano tamaño, dirigidas a automatizar y registrar los procesos de negocio más comunes como compras, ventas, fabricación, proyectos y finanzas entre otras.

El presente análisis trabajará los módulos Contabilidad, Ventas, RRHH e Inventario o Bodega, que conforman estos sistemas, basándose en las políticas y reglamentos de la empresa "CASFERMARC".

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Se puede decir entonces que es factible el desarrollo del presente trabajo porque mediante el estudio de estos programas, orientados a la automatización de la gestión empresarial, se pretende alcanzar el mejoramiento de la empresa llevando un control más eficiente de la información y a la vez lograr un ahorro de tiempo, dinero y esfuerzo humano. (Lousao, 2015)

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General:

Realizar una comparación entre dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto, que permita seleccionar la herramienta para aplicar en la empresa CASFERMARC.

1.5.2 Objetivos específicos:

- Elaborar el levantamiento de procesos de la empresa "CASFERMARC" en cuanto a recursos humanos, financieros, ventas e inventarios.
- Comparar los sistemas de gestión empresarial Openbravo ERP y Odoo en cuanto a usabilidad, aplicabilidad y soporte técnico.
- Determinar la correspondencia entre los procesos levantados y los recomendados por los sistemas integrados de gestión empresarial (en caso de ser necesario habría que hacer reingeniería de procesos)
- Presentar una matriz de decisión donde se visualice qué herramienta informática es la óptima para la empresa "CASFERMARC".

1.6 Delimitación de la investigación

1.6.1 Delimitación general

El presente trabajo comparativo es realizado, seleccionando como base de estudio, los antecedentes e información pertinente que puedan brindar los encargados de la empresa CASFERMARC, lo que contribuirá a determinar los requerimientos funcionales con los que deberá contar el sistema ERP, y esto a su vez será tomado en cuenta en la comparación que se lleve a cabo.

1.6.2 Delimitación específica

Como objetivo del trabajo será analizar la información de la empresa CASFERMARC del año 2017 y para el segundo trimestre del año 2018 se propondrá la solución del uso de un ERP para gestionar los procesos de sus áreas.

1.7 Empresa CASFERMAR

1.7.1 Misión

Es una Empresa contratistas que genera servicios constructivos en el ámbito público y privado, cuya misión es satisfacer las necesidades de sus clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto.

Respetando la legislación medioambiental, laboral y todo aquello que tenga relación con la actividad de la organización buscando siempre oportunidades para el desarrollo de sus Empleados, generando vínculos estratégicos con sus proveedores y creando valores a sus dueños.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

La Misión de la empresa ha sido, ser un aporte muy importante para el constructor en un área tan difícil como es la construcción de subsuelos, además, en la parte inmobiliaria tenemos un desarrollo progresivo en que nos va a permitir completar el esquema de trabajo.

1.7.2 Visión

Es una Empresa contratistas que genera servicios constructivos en el ámbito público Convertirnos en la mejor y más eficiente empresa Constructora en el Ecuador, liderando el mercado por medio de la responsabilidad y eficiencia , cumpliendo a tiempo con todas y cada uno de los trabajos encomendados y lograr que todo nuestro personal se sienta motivado y orgulloso de pertenecer a nuestra organización, fomentando el control y la calidad en el servicio, buscando siempre dar más de sí mismo y con esto lograr la satisfacción del cliente.

La visión de nuestra empresa en un futuro es poder facilitar al constructor prácticamente a un mismo costo la construcción de subsuelos excavación, anclajes, y muros, que siempre será un trabajo complicado.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

1.7.3 Organigrama

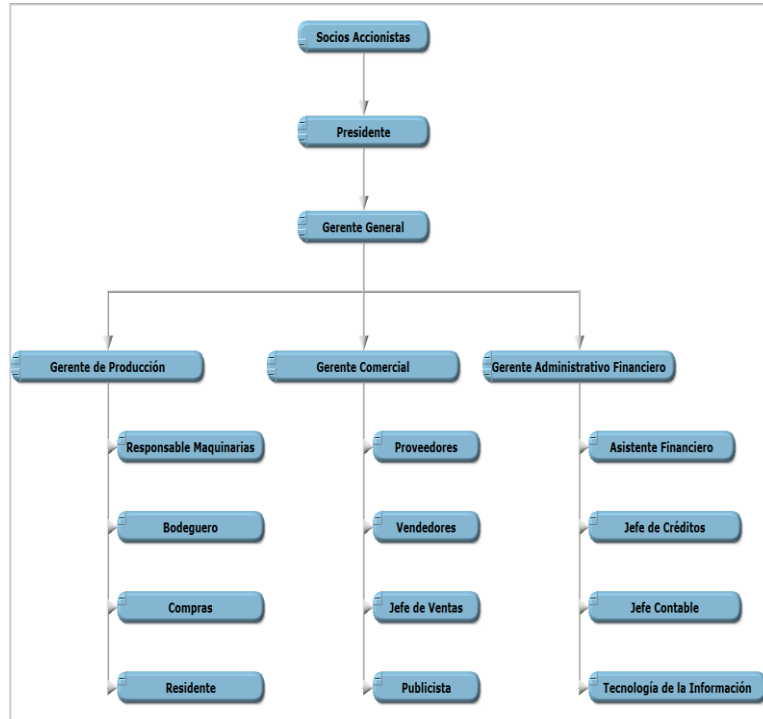


Figura 1: Organigrama CASFERMARC
Fuente: CASFERMARC

1.7.4 Mapa de Procesos (Situación Actual)

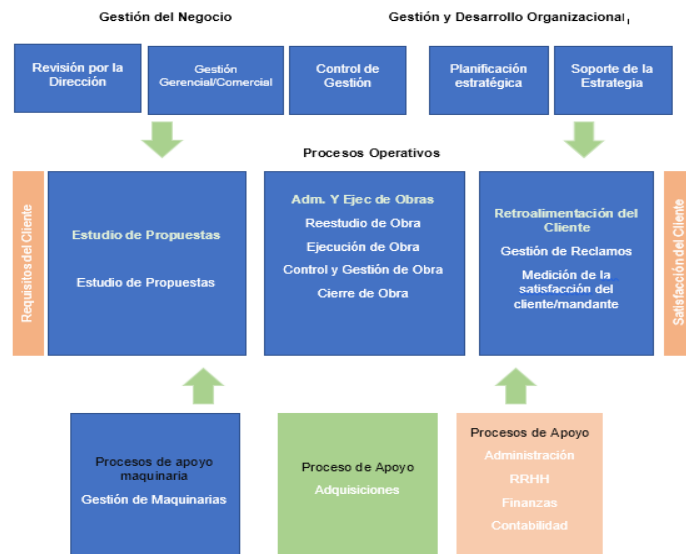


Figura 2: Mapa de Procesos CASFERMARC

1.7.5 Historia de proyectos

Algunos de los proyectos creados hasta el momento se muestran a continuación:

- Conjunto Andy 1, compuesto por 8 casas de 120 m², con acabados de primera, ubicado en el Sector Liceo Naval. Este proyecto ya está entregado y habitado.
- Conjunto Andy 3, compuesto por 17 casas de 120 m², con acabados de primera, ubicado en el Sector Vía al Tingo. Este proyecto ya está entregado y habitado.
- Casas Club Los Chillos, compuesto por 3 casas de 180 m², con acabados de primera, ubicado en el Sector Club Los Chillos. Este proyecto ya está entregado y habitado.
- Conjunto habitacional Vista Blanca 3, compuesto por 28 casas de 94 m², con acabados de primera, ubicado en el Sector Parque Central de Alangasí. Este proyecto ya está entregado y habitado.
- Conjunto habitacional Vista Blanca 4, compuesto por 28 casas de 94 m², con acabados de primera, ubicado en el Sector Parque Central de Alangasí. Este proyecto ya está entregado y habitado.
- Conjunto habitacional Vista Blanca 2, compuesto por 26 casas de 111 m², con acabados de primera, ubicado en el Sector Parque Central de Alangasí. Este proyecto tiene la primera etapa en estado entregado y habitado y la segunda en proceso de entrega.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Conjunto habitacional Vista Blanca 5, compuesto por 16 casas de 94 m², con acabados de primera, ubicado en el Sector Parque Central de Alangasí. Este proyecto tiene entregado y habitado solo 9 casas de 111m² y el resto está en proceso de construcción.
- Edificio de Consultorios Sante, compuesto por 5 pisos con 2 subsuelos, con acabados de lujo, ubicado en el sector Parque Metropolitano Quito. Este proyecto se encuentra en estado entregado y ocupado.

La empresa CASFERMARC, actualmente tiene empleados calificados en el área de la construcción de obra, y posee personal competente para la gestión administrativa de la misma. Sin embargo, considera que es necesario implementar una herramienta informática que ayude al mejoramiento de los procesos de ésta en cada uno de los módulos que la componen y así permita al personal encargado a llevar un mejor control de cada uno de ellos.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Sistema Informático

Los sistemas informáticos son soluciones informáticas aplicadas a la automatización de tareas complejas como la contabilidad, la gestión de almacenes, y la redacción de documentos.

Una aplicación informática nace por la necesidad de realizar una o más actividades por parte del usuario y son agrupaciones de programas que permiten la interacción entre usuario y computador, dando al usuario la posibilidad de elegir o ejecutar una o más acciones que el programa lo permita.

2.1.2 Gestión Empresarial

La gestión empresarial se define como: el proceso de planificar, organizar, integrar, direccionar y controlar los recursos de una organización para obtener el máximo beneficio y cumplimiento de sus objetivos colectivos.

2.1.3 ERP

Si pensamos en todos los procesos necesarios para operar una empresa: Finanzas, RR.HH, Producción, Cadena de Suministros, Inventarios, Servicios, Compras y otros. Nos vemos en la necesidad de manejar todos ellos en una sola aplicación; y es ahí donde nos ayuda un Sistema ERP.

El ERP está diseñado para modelar y automatizar los procesos de una empresa, siendo su objetivo principal el facilitar el manejo de todos los

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

recursos de la misma. Por lo tanto, se puede decir que el ERP es un sistema de Gestión Empresarial.

2.1.4 Software de Código Abierto

Un software de Código Abierto es llamado (OS2). Se diferencia de otros softwares de código cerrado por su licencia. En la de código abierto, el programa puede ser usado para cualquier objetivo sin límites o restricciones, puede ser analizado y estudiado, así como redistribuido y modificado. (Armendáriz, 2006)

El código abierto ofrece:

1. Acceso al código fuente para modificarlo, corregirlo o añadir más prestaciones.
2. Gratuidad. El código puede obtenerse libremente.
3. La posibilidad de evitar monopolios de software propietario. Para no depender de un único fabricante de software.
4. Un modelo de avance. Por lo cual la información no se oculta.

Al igual que el software libre, el código abierto tiene una serie de requisitos necesarios para que un programa pueda considerarse dentro de este movimiento, estos son:

- Libre distribución: La venta es libre o el software puede ser obsequiado.

² Open Source

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Código fuente: el código debe ser libremente obtenido.
- Trabajos derivados: No debe haber restricción para la distribución de las modificaciones.
- Integridad del código fuente del autor: Las licencias cuando existe cambios se los distribuirá bajo el concepto “parches”.
- La licencia no discriminará a ningún grupo o persona. Todas las personas deben estar incluidas.
- Sin discriminación de áreas de iniciativa. No pueden ser excluidos, los usuarios comerciales.
- Distribución de licencias. Todo el que reciba el programa recibe los mismos derechos.
- La licencia no debe ser específica de un producto: El software será licenciado como un fragmento de una distribución superior.
- La licencia no debe limitar otro software: La licencia no debe estar relacionado con otro software aunque este también sea un software de código abierto.
- La licencia debe ser neutral tecnológicamente. La aceptación de la licencia no necesariamente debe ser a través de interacciones del ratón.

2.1.5 Software Libre

El software libre se refiere a la libertad que tiene un usuario para copiar, modificar, distribuir y modificar un software sin que ninguna compañía o

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

individual pueda emprender acciones legales contra él. Para que un software pueda ser considerado libre tiene que cumplir unas reglas establecidas que aseguren que sigue la filosofía del software libre, una especie de mandamientos. Se les llama las cuatro libertades (Usar, Analizar, Compartir y Mejorar). (González D. , 2004)

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito.
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa y modificarlo, adaptándolo a las propias necesidades
- La libertad de distribuir copias del programa, con lo cual se puede ayudar a otros usuarios
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas esas mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie.

2.1.6 Lenguaje de programación

“Conjunto de reglas o normas diseñadas para realizar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como los ordenadores. Por tanto, un lenguaje de programación es:

Un convenio o acuerdo acerca de cómo se debe de interpretar el significado de las instrucciones de un lenguaje.

Muchas veces se confunden los lenguajes con los compiladores, intérpretes o con los entornos de desarrollo de software”. (Ureña C. , 2012)

2.1.7 IDE de programación

IDE es un entorno de programación integrada, que es empaquetada como un solo programa de aplicaciones que tiene como aspectos principales: un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfico. Por tanto, un IDE puede ser una aplicación por si sola o pueden ser parte de aplicación existente.

Estos entornos no proporcionan un modelo mental coherente con los conceptos básicos de programación y tampoco ayuda a los programadores a construir nuevos conocimientos de programación a partir de conocimientos previos. (Pérez, 2006)

2.2 Principales investigaciones realizadas

Muchas han sido las investigaciones que hasta hoy se han llevado a cabo sobre los sistemas ERP, sus características, así como beneficios y desventajas para las empresas. Ejemplo de ello son los trabajos realizados por Pablo Díaz García, quien realizó un trabajo titulado: “Diseño de un sistema de gestión empresarial adaptado a las PYMEs del sector textil cuya producción se basa en el tisaje de tejidos para el hogar” En esta investigación el autor realiza el estudio necesario para poder implementar dicho sistema ERP, para ello planteó como objetivo principal el desarrollo de un sistema que pudiera brindar a la dirección de la empresa la información requerida para tomar decisiones. (Díaz, 2012)

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Por su parte Rafael León llevo a cabo un trabajo titulado: “Análisis comparativo de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) Open Source y su aplicación en el Patronato Provincial del GADPCH”. En dicho trabajo el autor analizó las características de los sistemas ERP, sus ventajas y desventajas y también el tipo de arquitectura de estos sistemas. Realizó también un análisis administrativo de las áreas de la empresa Patronato, donde detalla la misión y visión de esta, así como su flujo de trabajo. Estableció parámetros de evaluación y realizó la comparación de los sistemas ERP Open Source. Finalmente muestra paso a paso el proceso de instalación del sistema ERP seleccionado. (León, 2012)

Otro autor que dedicó una investigación a la comparación de sistemas ERP fue Martí Picó Francesc, quien tituló su trabajo: “Estudio comparativo de paquetes Estudio comparativo de paquetes ERP en el ámbito del SW libre”. En dicho trabajo, el autor realiza un análisis inicial de conceptos fundamentales como open source y licencias de software libre. Analiza los módulos fundamentales que forman parte de la estructura de los sistemas de Planeamiento de Recursos Empresariales. Estudia la evolución histórica que han tenido estos sistemas, así como el proceso de implementación de estos en las empresas y finalmente establece criterios comparativos de paquetes ERP, para seleccionar el sistema óptimo. (Martí, 2015)

Seguidamente se muestran algunos sistemas ERP desarrollados y utilizados en empresas:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

NOMBRE DEL ERP	EMPRESA A LA CUAL SE ORIENTA	MÓDULOS
SAP BO	Pequeñas, Medianas y Grandes	Contabilidad
		Gestión de las relaciones con los clientes
		Ventas
		Manufactura
		Compras e Inventarios
Intelisis ERP	Pequeñas, Medianas y Grandes	Más de 40
Openbravo ERP	Pequeñas y Medianas	Gestión de Compras y Almacenes
		Gestión de Proyectos y Servicios
		Gestión de la Producción
		Gestión Comercial
		Gestión Económico-Financiera
Microsoft Dynamics	Pequeñas y Medianas	Microsoft Dynamics SL
		Microsoft Dynamics CRM
		Microsoft Dynamics RMS
		Microsoft Dynamics GP
		Microsoft Dynamics AX
Solgenia Se7en / Genial Box	Pequeñas y Medianas	Administración de Clientes
		Administración de Proveedores y Socios
		Genial Box
SAP All in One	Pequeñas, Medianas y Grandes	Finanzas y Contabilidad
		Logística y Producción
		Recursos Humanos
		Solución Mercado
		SAP BO
QAD Enterprise Applications 2007	Medianas y Grandes	Administrador Relación Clientes
		Planeación de Requerimientos de Materiales
		Administración de Recursos Financieros
		Gestión Configuración de Software
		Administración de Recursos Humanos

Figura 3: Algunos ERP
Fuente: (Hernández G. J., 2009)

2.3 Sistema de Gestión Empresarial

La gestión empresarial ha tenido una evolución histórica a través de la cual el hombre ha alcanzado un desarrollo notable, pues ha podido analizar las cuatro funciones cruciales para el desarrollo de mando a nivel empresarial como: planificar, organizar, dirigir y controlar, así como conseguir una dinámica en el mundo empresarial.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

La Planificación de Recursos Empresariales (Enterprise Resource Planning, ERP) es una forma para utilizar la información en áreas importantes como fabricación, control financiero, logística y distribución, compras, administración de inventario y cadena de suministros, administración de recursos humanos, ventas, mercadeo y administración de relaciones con clientes. (León, 2012)

Se trata de unir estos elementos, y proporcionar a los usuarios la posibilidad de ver y acceder al sistema; así como, usar la información que es guardada en diferentes sistemas de gestión empresarial a través de una sola aplicación.

2.4 Características de los Sistemas de Gestión Empresarial

Seguidamente se muestran algunas características que poseen los sistemas ERP:

- **Capacidad de personalización:**

Como observa Martí Pico quien dice:

“La personalización de un ERP ayuda a adaptar el funcionamiento del sistema a los requerimientos de las empresas, además de añadir modos de funcionamiento y nuevas funciones a medida que la empresa lo requiera en cuestión. La personalización del ERP demanda un gran conocimiento tanto de las necesidades de la empresa como del producto”. (Martí, 2015)

- **Adaptación a la estructura de la empresa:**

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Otra de las características comunes de los ERP es su facilidad para adaptarse a la estructura organizacional de la empresa, los centros de producción, a las funciones asignadas a cada uno de los usuarios, los centros de distribución, las bodegas, las políticas de compra y venta, etc. (Martí, 2015)

- **Interfaz de usuario avanzado y flexible:**

Los ERP, generalmente incorporan los últimos avances y tecnologías en la interfaz de usuario, con la posibilidad de definir varios dispositivos de acceso como terminales de radiofrecuencia, ordenadores personales, PDA, facilidades gráficas, etc. (Martí, 2015)

- **Integración con otras aplicaciones:**

Esta característica ayuda al intercambio y la comunicación de datos a través de interfaces estandarizadas con paquetes de software EDI, aplicaciones ofimáticas, herramientas de Internet, soluciones de Business Intelligence, etc. (Martí, 2015)

- **Capacidad de acceso a la información:**

Los ERP cuentan con un grupo de salidas e informes predefinidos y, también, ayudan en la relación entre las herramientas de manejo de datos; como son: “aplicaciones ofimáticas, OLAP, paquetes software DSS o EIS, etc.” (Martí, 2015)

2.4.1 Características de un ERP para la implementación

A continuación, se describen algunas de las características que debe tener un Sistema de Gestión Empresarial para su implantación:

- **Complejidad:** Un sistema de ERP resulta dificultoso como sistema de información, en la actualidad. Adiciona un gran número de aplicaciones que ofrecen servicio a diversos procesos organizacionales. Por este motivo, Martí Pico lo expresa de esta forma “definir las fronteras y los alcances del sistema, es una de las tareas más importantes en el comienzo del proyecto, para lograr hacer que toda la implementación sea tratada en torno a estos límites previamente definidos”. (Martí, 2015)
- **Flexibilidad:** Es críticamente importante en la estrategia del sistema, debido a que la empresa estará interesada en una implementación realizada a su medida para lograr aprovechar y obtener ventajas competitivas. (Martí, 2015)
- **Alcance de la aplicación:** La implementación de un nuevo sistema de ERP debe aportar una solución única que una a todas las áreas de la compañía. (Martí, 2015)
- **Infraestructura tecnológica:** Un sistema de ERP debe estar basado en una tecnología avanzada. En la mayoría de las empresas, la migración al nuevo sistema conlleva reemplazar la infraestructura que ya existe. Dicha actividad aumenta en un grado considerable la

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

inyección de capital y necesita en algunos casos parar el negocio temporalmente para la implementación. Por esa razón, esta posibilidad se debe considerar desde el inicio del proyecto de implantación. (Martí, 2015)

- **Cambios en los procesos organizacionales:** La implementación de un Sistema de Gestión Empresarial puede implicar cambios en los procesos y en los flujos de la información de la empresa. Por naturaleza, introducir cambios en los procesos es políticamente difícil, porque puede disparar la resistencia de grupos o personas conservadoras, por ello, es recomendable incluir, una vez tomada la decisión de la implementación, una campaña de publicidad para dar a conocer y "promocionar" el sistema en la empresa. (Martí, 2015)
- **Intensidad de la relación con el proveedor del sistema:** Ésta puede cambiar en dependencia del tamaño del sistema que se esté implantando. Pero, de cualquier manera, debido a la importancia que tiene para la empresa el éxito de la implantación del sistema, la relación con el diseñador del paquete debe ser muy cercana, pues de ello depende en gran medida el éxito del proyecto. (Martí, 2015)
- **Involucramiento de los usuarios:** Hay estudios que han demostrado que la relación de los usuarios finales y los desarrolladores es muy importante y que el grado de habilidades de dichos usuarios es un factor clave para el éxito del sistema. (Martí, 2015)

2.4.2 Clasificación de los Sistemas de Gestión Empresarial

Según las técnicas de Gestión Empresarial, los ERP se dividen en:

- **Análisis Estratégico:** Consiste en diagnosticar el área, los escenarios políticos, analizar los agentes empresariales externos a la empresa y determinar el escenario social, económico e internacional. (González N. N., 2012)
- **Gestión Organizacional o Proceso Administrativo:** Planificar lo que se hará en el futuro de la empresa, las estrategias, métodos, objetivos que deberá cumplir. También estructurar, organizar, y determinar las funciones necesarias para lograr los objetivos, asignando responsabilidad a quienes tendrán estas funciones a cargo. (González N. N., 2012)
- **Gestión de la Tecnología de Información:** Aplicar sistemas de comunicación e información, a cada área de la empresa para tomar las decisiones correctas.
- **Gestión Financiera:** Obtener créditos al menor costo que sea posible, además asignar, evaluar y controlar el uso de los recursos financieros en la empresa para obtener un rendimiento máximo mediante el registro contable actualizado. (González N. N., 2012)
- **Gestión de Recursos Humanos:** Utilizar la fuerza de trabajo de la manera más eficiente posible para recuperar el proceso de obtención, desarrollo y mantención del personal. (González N. N., 2012)

- **Gestión de Operaciones y Logística de abastecimiento y distribución:** Proveer servicios y bienes que satisfarán las necesidades de cada consumidor, para cambiar la energía, materias primas, mano de obra en productos distribuidos correctamente. (González N. N., 2012)
- **Gestión Ambiental:** Ayudar a crear una consciencia sobre la necesidad de aplicar políticas para el cuidado del medio ambiente en la empresa. (González N. N., 2012)

2.5 Herramientas computacionales para el apoyo a la Gestión

Empresarial

Actualmente existen distintas compañías que generan soluciones tecnológicas para mejorar las tareas en sus operaciones para ayudar a la administración de estas.

Las herramientas más utilizadas para la transferencia y captura de información son las siguientes:

2.5.1 Internet

La Internet es la red de comunicación de datos globales que utiliza el formato IP (Internet Protocol) para transferir la información desde un lugar a otro. El Internet es luego una red de comunicación universal a la que puede conectarse cualquier computador y cualquier dispositivo.

2.5.2 EDI

El intercambio electrónico de datos (EDI) es una tecnología desarrollada para

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

transmitir datos mediante tipos de comunicación comunes entre compañías. Esta herramienta involucra la transmisión electrónica de información y documentos, como por ejemplo las facturas y las ordenes de compra directamente entre computadores de distintas empresas basados en formatos estándares, estructurados y mecanizados. Los estándares del EDI, llamados X.12, son fijados por el Instituto Nacional Americano de Estándares (American National Standard Institution - ANSI) y son especializados entre industrias. (Zapata, 2010)

Mediante la estandarización del intercambio de documentos, el EDI permite la eliminación del ingreso de la información y los errores asociados a la interacción humana. Esta herramienta también permite la reducción de costos, incremento en la productividad, disminución del uso de papel al mínimo y mejora las relaciones entre compañías. (Zapata, 2010)

2.5.3 XML

El XML (eXtensible Markup Language) es una tecnología capaz de transmitir datos entre computadores y de computadores a humanos a través de formatos flexibles. A diferencia del EDI, el cual utiliza conjuntos de datos predefinidos rígidos, el XML es extensible y puede, según acordado entre las partes a comunicar, utilizar algunos formatos estándar, comunicar un amplio rango de datos diferentes y las instrucciones de cómo utilizar estos datos entre diferentes sistemas computarizados. Existen varios estándares de XML en diferentes industrias, siendo más utilizado el adoptado en las industrias

electrónicas, llamado el RosettaNet. (Zapata, 2010)

2.6 Estructura de un ERP

Un ERP se conforma por los siguientes elementos:

2.6.1 Sistema Básico

Los ERP mantienen mediante módulos los diferentes procesos de un negocio, y estos módulos son: módulo de gestión de ventas, módulo financiero, módulo de adquisiciones, módulo de recursos humanos, etc.

Los módulos están entrelazados entre ellos y se colaboran mediante una base de datos común, asegurando de esta forma la integración y la coherencia de los datos que se generan. La implementación se lo puede hacer por etapas apoyada en el sistema modular que posee, permitiendo reducir el impacto en la organización. (Martí, 2015)

El módulo financiero es el primero en implementarse, posterior a este se van sumando los demás de acuerdo a la necesidad de la cada empresa. El sistema ERP en una forma inicial está compuesto por la arquitectura y las aplicaciones técnicas necesarias para servir de plataforma a los módulos restantes. (Martí, 2015)

2.6.2 Módulos de Gestión de Compras

La relación con los proveedores y el manejo de materiales es controlada por el módulo de compras. En la gestión de materiales, es esencial el soporte a la definición de los datos de los materiales durante toda la logística, además

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

como las transacciones que se realizan con ellos, contribuyendo a la generación de nuevos pedidos, el control de los stocks, la valoración de inventarios según distintos criterios, etc. (Martí, 2015)

La relación con los proveedores es importante, por eso, el sistema debe brindar toda la información relevante sobre las condiciones de entrega y precios, así como, la disponibilidad, el historial de compras, etc., para obtener la mejor decisión para la compra. De igual modo, mediante varias opciones de análisis, el sistema puede llevar a cabo una valoración de los proveedores: estado de los materiales, cumplimiento de plazos de entrega, fiabilidad, etc. (Martí, 2015)

Son dos bases esenciales para este módulo:

- La base de datos de materiales, que ayuda a registrar su código, peso, descripción, dimensiones, cantidad en stock, calidad, etc. para cada referencia.
- La base de datos de proveedores, que almacena a los proveedores seleccionados, así como, la información relevante a: personal de contacto, lugar del pedido, nombre, datos fiscales para facturación, etc., además de las condiciones de entrega de los productos que ofrece y los precios. (Martí, 2015)

2.6.2 Módulo de producción

El módulo de producción gestiona los servicios y materiales empleados en la cadena de producción de las empresas, además de los recursos (máquinas, personal) que se utilizan en ésta. (Martí, 2015)

Este módulo contribuye a la planificación de los recursos y los materiales, la elaboración órdenes de producción o de fabricación. Adaptándose a las características particulares del sistema de fabricación: montaje y fabricación contra stock. (Martí, 2015)

2.6.3 Módulo de ventas

El módulo de ventas se encarga de gestionar la relación que existe entre los clientes y el negocio, siempre considerando como importantes la preventa y postventa.

De igual forma interactúa con la gestión de los pedidos, con las entregas, la logística de distribución y la movilización de las entregas. (Martí, 2015)

2.6.4 Módulo de finanzas

El manejo financiero y contable del negocio es controlado por la gestión financiera. Es un módulo importante del sistema ERP, que integra totalmente los módulos restantes. (Martí, 2015)

En este módulo podemos encontrar aplicaciones y herramientas orientadas a la contabilidad financiera y a la contabilidad de costos o analítica. (Martí, 2015)

Entre sus funciones se destacan:

- Contabilización de las operaciones de la empresa (elaboración de asientos contables).
- Desarrollo la cuenta de resultados y los balances.
- Generación de informes, elaboración de presupuestos y análisis de desviaciones.
- Gestión de la tesorería (gestión de cuentas corrientes, control de flujos de cobros y pagos, etc.)
- Gestión de activos. (Martí, 2015)

2.6.5 Módulo de Recursos Humanos

Es en este módulo de un sistema ERP donde se maneja la información asociada al recurso humano de la empresa. Entre sus funciones están las siguientes:

- Definición de estructuras organizacionales.
- Control de asistencia asociado a la producción.
- Identificación de las necesidades de personal.
- Selección de personal y soporte al proceso de evaluación.
- Apoyo para la selección del personal.
- Gestión dietas por desplazamientos y de gastos de representación.
- Soporte a la generación de nóminas. (Martí, 2015)

2.6.6 Módulos de gestión de medios técnicos y mantenimiento

Este módulo fue conceptualizado para el control del recurso técnico y el material del negocio, insumos en repuestos y transporte, equipos, mantenimiento y adquisiciones para garantizar una disponibilidad de estos recursos en las operaciones del negocio. (Martí, 2015)

2.7 Proceso de implementación de un ERP

Implementar un sistema ERP en una empresa, significa adquirir un software de gestión empresarial que brinde soporte a los procesos y funciones fundamentales de la empresa, integrando los datos procedentes de las distintas actividades correspondientes a cada departamento; y sobre el cual se integren soluciones complementarias especializadas. (Arcos, 2010)

Una buena implantación prevé la solución de los problemas en los plazos acordados. También permitirá definir con claridad las responsabilidades de las partes involucradas y sentar las bases de un plan de mejora continua en acciones conjuntas. La implementación de dicho sistema no es una tarea fácil.

Deben tenerse distintas consideraciones y tomar en cuenta elementos que generalmente pasan desapercibidos. Por esta razón se mencionan algunos de los aspectos tanto de carácter humano como tecnológico a tener en cuenta:

Aspectos de carácter humano:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Se debe aumentar la cultura tecnológica en todas las áreas de la empresa, ya que de la misma depende el éxito y buen funcionamiento de la implementación de un sistema ERP.
- Enfocarse en los factores humanos o habilitadores sociales. Entre estos elementos se encuentran principalmente: (Arcos, 2010)
 - ✓ Liderazgo comprometido.
 - ✓ Comunicación abierta y honesta.
 - ✓ Equipo de implementación balanceado y con poder delegado.
- El encargado del proyecto tiene que ser un líder que cuente con conocimiento tanto técnico como del negocio, así como de credibilidad ante la dirección y sus subordinados.
- Se necesita definir claramente el objetivo y visión del proyecto del negocio. Además, realizar un plan de trabajo bien definido, incluyendo la metodología y el tiempo acordado para la consecución de cada uno de los procesos a seguir para la correcta implementación.
- La implementación de este tipo de tecnologías significa un cambio organizacional importante, por esta razón es importante observar y tomar en cuenta el tipo de cultura organizacional de la empresa.
(Arcos, 2010)

Aspectos de carácter tecnológico:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Si la empresa no tiene un avance significativo en materia de tecnología e informática, deben buscarse opciones de mejora según sus necesidades y posibilidades.
- La tecnología mejora los procesos de negocio, por ello es necesario tener en cuenta que la implementación de sistemas ERP constituye un catalizador crucial en el análisis de ventajas competitivas y de sobrevivencia si y sólo si, se cuenta con la tecnología adecuada para su implantación.
- Al momento en que se decide implantar un sistema ERP, varios son los problemas que se tienen que enfrentar. El principal y de mayor importancia es contar con una metodología única de implantación para la empresa. Para ello, resulta necesario contar con personal que conozca a detalle cada una de las áreas de la empresa. La implantación de una solución ERP a menudo impulsa los cambios organizativos internos. El uso de una solución ERP, adecuada a las necesidades y características de la empresa se convierte en una ventaja competitiva.
(Arcos, 2010)

2.8 Ventajas y falencias de un ERP

Los principales beneficios que aporta un sistema ERP son:

- Disponibilidad de la información: esta ventaja es gracias a una base de datos general para los módulos, donde se puede tener una consistencia y la exactitud de los datos, y esto sumado a los reportes

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

permite tener una disponibilidad en la información.

- Eliminación de tareas y datos repetitivos: los datos pueden ser trabajados al mismo tiempo por los módulos del sistema ERP gracias a una base de datos central, de esta forma, se evitan los registros duplicados y la repetición de actividades operativas por falta de actualización del registro.
- Reducción de costos: las mejoras en el control y el análisis de las decisiones ayudan a reducir el costo.
- Fácil adaptabilidad: con la configuración y modificación de los módulos se puede adaptar y reestructurar con facilidad el ERP a los nuevos requerimientos.
- Reducción del tiempo de ciclo y de entrega: con los informes se puede realizar ajustes a la producción o las entregas.
- Mejoras en escalabilidad: El sistema ERP es manejado por una estructura modular, y es este manejo el que permite realizar adiciones de funciones para aumentar o escalar la solución inicial. (Arcos, 2010)

Desventajas de usar un sistema ERP:

- Costos: Este es uno de los inconvenientes más importantes que enfrenta una empresa. Además de los propios al producto existen costos como los de capacitación, implementación, soporte, configuración, etc.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- **Tiempo y complejidad de Implementación:** El tiempo es un factor a considerar a la hora de implementar un sistema ERP, sumado a la complejidad es lo que puede de manera temporal afectar a la eficiencia de las operaciones del negocio.
- **Personal:** Un sistema de gestión ERP automatiza muchas tareas ejecutadas por personas, y si éstas no poseen habilidades o el entrenamiento necesario para el manejo del sistema, la organización se verá afectada.
- **Complejidad para integrar la información externa:** contenida en sistemas externos al ERP: La dificultad para integrar la información en los ERP se produce porque las empresas tienen sistemas independientes de distintos proveedores cuya estructura de datos obedece a un modelo de datos no compatible con el del ERP. (León, 2012)

2.9 Arquitectura de los ERP

Los primeros paquetes ERP se desarrollaron en un ambiente de computadora central, donde la unidad central representaba el cerebro, mientras las terminales solo permitían exclusivamente que el usuario accediera a introducir sus datos.

2.9.1 Arquitectura Cliente/Servidor

Cliente/servidor quiere decir que el procesamiento del trabajo se divide entre dos computadoras. El cliente es la computadora de escritorio, que realiza

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

funciones de despliegue y lógicas (por ejemplo, la GUI de Windows), mientras que el servidor es la computadora más central que contiene los programas de aplicación y la base de datos. (León, 2012)

Las estrategias principales de implementación de cliente/servidor son dos niveles, tres niveles e Internet/intranet. El concepto de los niveles representa una forma conveniente para agrupar clases distintas de arquitecturas. (León, 2012)

En un enfoque de dos niveles, la máquina del cliente se conecta a una máquina de un solo servidor. Generalmente, el servidor controla la base de datos central, mientras que el cliente controla la interfaz del usuario. (León, 2012)

2.9.2 Arquitectura basada en el patrón MVC

Una aplicación basada en el patrón MVC (Modelo Vista Controlador) agrega un tercer programa a la mezcla, generalmente una base de datos, en la que el servidor almacena sus datos. La lógica del negocio puede dividirse en varias computadoras para mejorar la confiabilidad y repartir la carga de procesamiento. (León, 2012)

En un enfoque de tres niveles, la máquina del cliente controla la interfaz del usuario y una parte de la lógica de procesamiento, un servidor de aplicación se encarga del procesamiento de la aplicación empresarial del negocio y uno

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

o varios servidores empresariales administran la base de datos corporativa.
(León, 2012)



Figura 4: Distribución de procesos en un ERP.

Fuente: (León, 2012)

2.10 Principales lenguajes de programación

Los lenguajes utilizados para el desarrollo de ERP son varios, seguidamente se analizan las características de los más significativos.

2.10.1 Python

Python es un lenguaje de programación de propósito general de alto nivel. Permite diversos paradigmas de programación y contiene un sistema de gestión de memoria y tipos dinámicos. Es gestionado por la organización Python Software Foundation y tiene la misma filosofía de Linux.

Algunas de las ventajas de utilizar este lenguaje son:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Legibilidad del código: Tiene una estructura en el código bastante natural y su lectura se hace más fácil debido a la forma en la que se escribe.
- Facilidad de uso: Se pueden desarrollar diversos tipos de programas, debido a la gestión automática de memoria y las operaciones sencillas de escritura y lectura, al contrario de lenguajes como C.
- Facilidad de uso en los dispositivos: Algunas plataformas están basadas en Python, como Raspberry.
- Abundantes bibliotecas: Cuenta con muchas bibliotecas disponibles para extender la funcionalidad básica de Python a otros campos.
- Extensa base de usuarios: Permite que haya mucho código disponible en internet por lo que cuando se necesita se encuentra ayuda fácilmente. (Clemente, 2008)

2.10.2 PHP

PHP: Hypertext Preprocessor. Lenguaje de script que se ejecuta en el servidor.

PHP es un lenguaje de script del lado del servidor. Otros lenguajes similares son ASP, JSP o ColdFusion. Los scripts PHP están incrustados en los documentos HTML y el servidor los interpreta y ejecuta antes de servir las páginas al cliente. El cliente no ve el código PHP sino los resultados que produce. (González R. J., 2013)

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Capacidad para:

- Generar páginas de contenido dinámico.
- HTML, imágenes, videos, PDF, XML, etc.
- Crear, abrir, leer, escribir, cerrar ficheros en el servidor.
- Utilizar bases de datos.
- Procesar datos de formularios.
- Enviar y recibir cookies.
- Control de acceso de usuarios al sitio web.
- Encriptar datos. (Pavón, 2013)

2.10.3 JavaScript

Como cualquier otro lenguaje de programación, JavaScript tiene algunas características especiales: sintaxis, modelo de objetos, etc. Claramente, cualquier cosa que diferencia un lenguaje de otro. Además, descubrirás rápidamente que JavaScript es un lenguaje relativamente especial en su acercamiento a las cosas. (Pastorini, 2012)

Javascript actualmente es principalmente utilizado en internet, junto con las páginas web (HTML o XHTML). Está directamente incluido en la página web (o en un archivo externo) y mejora una página HTML, añadiendo interacción del usuario, animación, ayudas a la navegación, tales como:

- Mostrar / ocultar el texto.
- Deslizamiento de imágenes.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Crear presentaciones de diapositivas.
- Crear burbujas de información. (Pastorini, 2012)

De JavaScript se dice que es un lenguaje del lado del cliente, es decir que los scripts son ejecutados por el navegador del usuario (cliente). Esto difiere de los llamados lenguajes de script del lado del servidor que son ejecutadas por el servidor web. Este es el caso de lenguajes como PHP. (Pastorini, 2012)

2.10.4 Java

Según la Universidad de Nebrija, el lenguaje Java fue diseñado en 1990 por James Gosling. Se utilizaba para programar dispositivos electrónicos de consumo como microondas, calculadoras y la televisión interactiva. Es un lenguaje compilado interpretado con una máquina virtual (Java Virtual Machine). En este lenguaje, el código fuente se describe en archivos con extensión .java.

Una de las características más importantes es que los programas “ejecutables”, creados por el compilador de Java, son independientes de la arquitectura. Se ejecutan indistintamente en una gran variedad de equipos con diferentes microprocesadores y sistemas operativos. (Universidad Nebrija, 2014)

De momento, es público. Puede conseguirse un JDK (Java Developer's Kit) o Kit de desarrollo de aplicaciones Java gratis. No se sabe si en un futuro seguirá siéndolo.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Permite escribir Applets (pequeños programas que se insertan en una página HTML) y se ejecutan en el ordenador local.
- Se pueden escribir aplicaciones para intrarredes, aplicaciones cliente/servidor, aplicaciones distribuidas en redes locales y en Internet.
- Es fácil de aprender y está bien estructurado.
- Las aplicaciones son fiables. Puede controlarse su seguridad frente al acceso a recursos del sistema y es capaz de gestionar permisos y criptografía. También, según Sun, la seguridad frente a virus a través de redes locales e Internet está garantizada. Aunque al igual que ha ocurrido con otras tecnologías y aplicaciones, se han descubierto, y posteriormente subsanado, “agujeros” en la seguridad de Java. (Universidad Nebrija, 2014)

El Java Development Kit (JDK) es el conjunto de herramientas que permiten desarrollar programas Java.

- Applet. Componente de una aplicación que se ejecuta en un navegador web
- Servlet. Componente de una aplicación que se ejecuta en un servidor web (servidor de aplicaciones). (Universidad Nebrija, 2014)

Existen diferentes JDKs para distintos entornos.

- Java Standard Edition (SE) Estándar.
- Java Enterprise Edition (EE) Empresarial.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Java Micro Edition (ME) Dispositivos móviles. (Universidad Nebrija, 2014)

Capítulo III: Marco Metodológico

3.1 Lugar de Desarrollo de la Investigación

El lugar donde se lleva a cabo la investigación está ubicado en las instalaciones de la Empresa Constructora “CASFERMARC”, la cual se encuentra ubicada en la Provincia de Pichincha, ciudad de Quito. Ejecutada por José Roberto Padilla Vasco.

3.2 Tipo de investigación

3.2.1 Según la naturaleza de la información que se recopila

La investigación es de un enfoque cuantitativo:

La investigación cuantitativa se basa en investigaciones previas, el estudio cuantitativo se fundamenta principalmente en información que pueda ser medida. “Se utiliza para consolidar las creencias (formuladas de manera lógica en una teoría o un esquema teórico) y establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población; y el cualitativo, para que el investigador se forme creencias propias sobre el fenómeno estudiado, como lo sería un grupo de personas únicas o un proceso particular. (Fernández, 2014)

Una investigación cuantitativa pretende cuantificar mediciones numéricas, medir lo que sucede, proporcionar información a través de datos estadísticos. Generalmente los datos que se obtienen son representados en forma de gráficas, así como validados haciendo uso de aplicaciones como el SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). En el presente trabajo se

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

evidencia el enfoque cuantitativo, ya que se aplica una encuesta dirigida los especialistas de la empresa CASFERMARC. Dicha encuesta permitirá tener los datos estadísticos para cada pregunta elaborada y aplicada. Permitiendo conocer con claridad, qué cantidad de encuestados califican de favorable la calidad de los servicios que se prestan en la empresa.

3.2.2 Según el tiempo en que se realizan

Según el tiempo en que se lleva a cabo la investigación, se puede decir que es de tipo síncrona, ya que estas son las que se efectúan en un periodo de tiempo específico. El proyecto se realiza en este caso durante el curso 2017-2018.

3.2.3 Según la naturaleza de los objetivos

La investigación que se realiza es de tipo descriptiva, pues se analiza la situación existente en la empresa CASFERMARC, específicamente en sus características para poder seleccionar un sistema ERP que permita gestionar los procesos de sus áreas fundamentales y pueda contribuir a ofrecer servicios de calidad.

Bernal (2010) define que: “La investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto”.

3.2.4 Según los medios usados para obtener los datos

Según los tipos de medios para obtener los datos, la información es de tipo documental, pues se analizan documentos de toda índole, ficheros, como archivos, informes y toda la documentación que contribuya a recopilar la información necesaria para realizar la investigación. Al mismo tiempo se debe decir que el trabajo es de campo pues también se analizan todos los datos para poder diagnosticar los problemas y aplicar los conocimientos de forma práctica.

3.3 Métodos investigativo

En el presente proyecto se utiliza el método analítico-sintético.

El método analítico es un método investigativo que consiste en la separación de un todo, dividiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. Se observa y examina un hecho específico. (Ruiz, 2007, p. 13)

El método sintético es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; se trata en consecuencia de hacer una explosión metódica y breve, en resumen. Dicho de otra forma, la síntesis abarca un análisis mental que tiene como meta el entendimiento cabal de la esencia de lo que ya se conoce en todas sus especificidades. (Ruiz, 2007, p. 15)

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

En este trabajo se utilizó este método para analizar paulatinamente toda la información de la empresa CASFERMARC, sobre todo se priorizan los módulos fundamentales como RRHH, Contabilidad y Ventas. Las partes analizadas se dividieron inicialmente para luego determinar una propuesta de solución única.

3.4 Población y muestra

La población está conformada por el conjunto de elementos que forma parte del grupo de estudio, por tanto, abarca todos los elementos que individualmente podrían ser analizados en la investigación. Se define como el objetivo o propósito central del estudio. (Guachichulca, 2015)

Muestra: La muestra se utiliza cuando no es posible o conveniente realizar un censo. La muestra constituye una parte de la población. Para que una muestra sea significativa, y por lo tanto útil, debe representar las similitudes y diferencias encontradas en la población y ejemplificar las características de la misma. Cuando una muestra es significativa, significa que reúne la mayor cantidad de las características de la población que son relevantes para la investigación. (Cuesta, 2012)

La población de la encuesta está conformada por 15 especialistas claves que forman parte del personal de la empresa CASFERMARC. Dado que la población es menor a 100, no se emplean fórmulas para el cálculo de la muestra, tomándose exactamente la misma cantidad de trabajadores para ser encuestados.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Tabla 1: Población de la encuesta

Población	Cantidad
Trabajadores	15
Total	15

Tabla 2: Cuadro distributivo de la muestra

Población	Cantidad
Trabajadores	15
Total	15

3.5 Instrumentos para la recolección de datos

3.5.1 Encuesta

La encuesta es un instrumento de la investigación de mercados que consiste en obtener información de las personas encuestadas mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma previa para la obtención de información específica. Complementando lo anterior, cabe señalar que el Diccionario de Marketing de Cultural S.A. define el término “en cuestación” como el método de recopilación de información cuantitativa que consiste en interrogar a los miembros de una muestra, sobre la base de un cuestionario perfectamente estructurado. (Alelú, 2008)

En el presente trabajo se realizó una encuesta al personal especializado perteneciente la empresa CASFERMARC, para corroborar la necesidad que existe de implementar sistema ERP, para poder gestionar de una forma

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

adecuada los procesos de esta entidad. Para llevar a cabo la encuesta, será aplicado un cuestionario.

Cuestionario: Un cuestionario es, por definición, el instrumento estandarizado que utilizamos para la recopilación de datos durante el trabajo de campo de algunas investigaciones cuantitativas, fundamentalmente, las que se llevan a cabo con metodologías de encuestas. En pocas palabras, se podría decir que es la herramienta que permite al científico social plantear un conjunto de preguntas para recoger información estructurada sobre una muestra de personas, utilizando el tratamiento cuantitativo y agregado de las respuestas para describir la población a la que pertenecen o contrastar estadísticamente algunas relaciones entre variables de su interés. (Meneses, 2011)

El cuestionario elaborado consta de 15 preguntas previamente analizadas y conformadas, claras y sencillas en su comprensión. Las preguntas recogidas en el mismo son de tipo cerradas y de elección única, ya que el encuestado deberá elegir entre las opciones establecidas, además de ser preguntas que cuentan con varias opciones para ser respondidas.

3.5.2 Entrevista

La entrevista es una técnica a través de la cual el investigador pretende obtener información oral y personalizada. La información abarca los acontecimientos vividos y aspectos de la persona tales como actitudes, creencias, opiniones o valores relacionados con la situación que se está estudiando. (Murillo, 2013)

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

La entrevista se aplica con el mismo objetivo de la encuesta, o sea, para validar la implementación del sistema ERP en la empresa. En esta ocasión, fue entrevistado uno de los directivos de la empresa, ya que sus opiniones servirán para constatar si la propuesta es necesaria y será bien recibida. Para desarrollar esta entrevista fue necesario hacer uso del guion de entrevistas.

Guion de entrevista: Es el instrumento que se utiliza para definir, las preguntas de la entrevista a aplicar. A través de él se definen todas las preguntas que reciben los entrevistados, y permite la fácil recolección de datos y respuestas sobre un tema en particular.

El guion se elaboró a partir de cinco preguntas analizadas con anterioridad y fáciles de comprender. El tipo de pregunta utilizada es de tipo abierta, ya que el entrevistado no estuvo obligado a responder exclusivamente con las opciones de sí o no. Permitiendo producir una mayor cantidad de información y amplitud para las respuestas.

3.6 Procesamiento de los datos

En el presente trabajo se procede a presentar el análisis de resultados realizado a partir de la aplicación de las técnicas de recolección de datos, para la encuesta y la entrevista aplicada.

Seguidamente se muestran los resultados de la Encuesta:

Pregunta N.1:

¿Cómo calificaría usted la calidad de los servicios que presta la empresa?

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Tabla 3: Pregunta # 1 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Excelente	3	18%
	Bueno	8	50%
	Ni bueno ni malo	2	15%
	Regular	2	17%
	Malo	0	0%
	Total	15	100,0

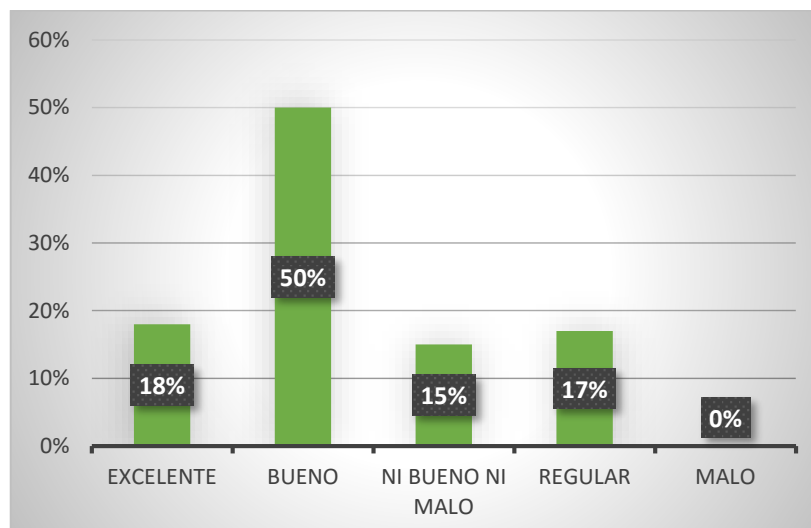


Gráfico 1: Pregunta# 1 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

Para la pregunta inicial aplicada se tuvo que el 18% dijo que la calidad de los servicios que ofrece la empresa es excelente, el 50% dijo que bueno, el 15% ni bueno ni malo, el 17% dijo que regular y nadie dijo que la calidad es mala o malísima. Este resultado permite inferir que la empresa presenta falencias para llevar adecuadamente su gestión de procesos, lo que no significa que dicha gestión debe mejorarse.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Pregunta N.2:

¿Considera usted que la idea de implementar un sistema ERP sería ideal para mejorar la gestión de la empresa?

Tabla 4: Pregunta # 2 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	9	58%
	No	1	7%
	Tal vez	5	35%
	Total	15	100,0

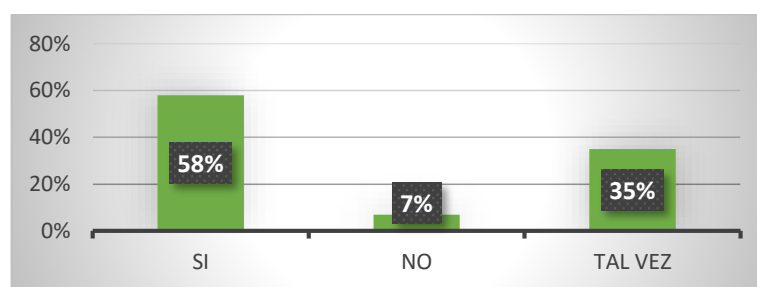


Gráfico 2: Pregunta # 2 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

Para la segunda pregunta aplicada a los especialistas se tuvo que el 58% de los encuestados considera que la idea de implementar un sistema ERP sería idónea para mejorar la gestión de la empresa. El 35% dijo que tal vez y solo un 7% expresó que no. Por tanto, se puede interpretar que en su mayoría los trabajadores consideran ideal la implementación de un nuevo sistema ERP para mejorar la gestión de los procesos de la empresa CASFERMARC.

Pregunta N.3:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

¿Estaría dispuesto a trabajar con un nuevo sistema de gestión empresarial?

Tabla 5: Pregunta # 3 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	11	75%
	No	1	5%
	Tal vez	3	20%
	Total	15	100,0

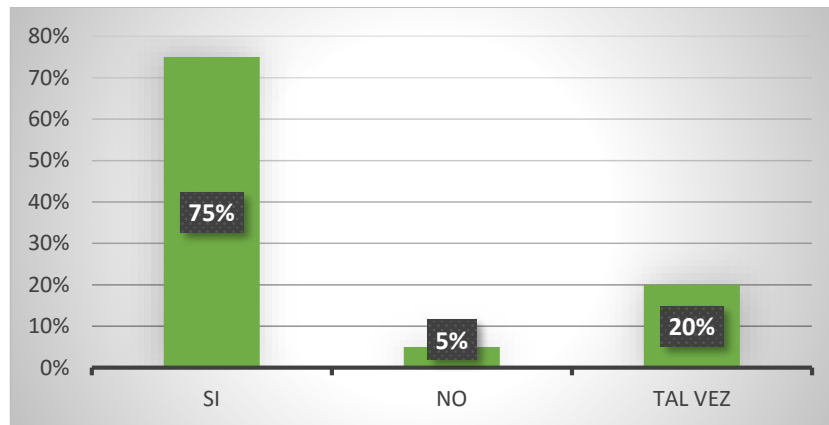


Gráfico 3: Pregunta # 3 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

Para la tercera pregunta se tuvo que el 75% de los encuestados están de acuerdo a implementar un nuevo sistema de gestión empresarial. El 20% dijo que tal vez, pudiera implementarse y el 5% expresó que no. Ello indica que los trabajadores consideran que sería adecuado implementar un sistema ERP en beneficio de las áreas más importantes de la empresa como RRHH.

Pregunta N.4:

Actualmente, considera usted que la gestión de las actividades de la empresa son?

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Tabla 6: Pregunta # 4 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Mala	1	3%
	Buena	9	60%
	Regular	3	25%
	Excelente	2	12%
	Pésima	0	0%
	Total	15	100,0

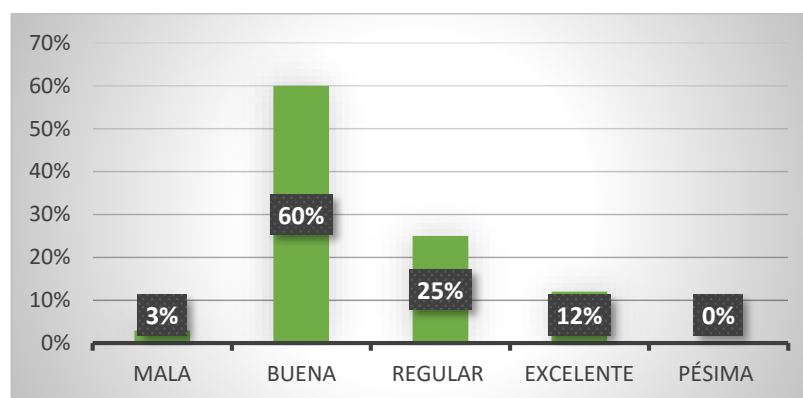


Gráfico 4: Pregunta # 4 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

Luego de aplicar la cuarta pregunta se tuvo que solo el 3% de los trabajadores encuestados acotó que es mala la gestión de las actividades de la empresa, el 60% expresó que era buena, el 12% dijo que excelente, pero el 25% se refirió a que esta gestión es regular y ninguno de ellos dijo que fuera pésima. Ello permite analizar que, aunque la empresa tiene resultados en la gestión de sus procesos y prestación de servicios, aún necesita buscar alternativas para poder mejorar en su enfoque hacia los clientes.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Pregunta N.5:

¿Estaría dispuesto a cambiar las realizaciones de las actividades en beneficio de la empresa?

Tabla 7: Pregunta # 5 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	9	60%
	No	1	8%
	Tal vez	5	32%
	Total	15	100,0

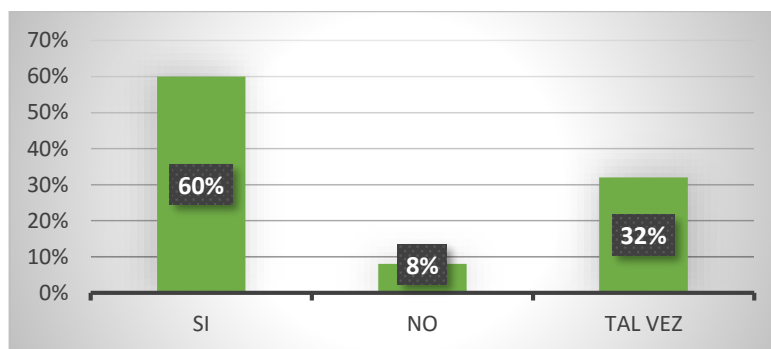


Gráfico 5: Pregunta # 5 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

En la quinta pregunta se recopiló que el 60% de los especialistas expresó que está de acuerdo con cambiar las realizaciones de las actividades en beneficio de la empresa. El 32% dijo que tal vez pudiera realizarse ese cambio, el 8% dijo que no. De estos datos se infiere que la mayoría de los trabajadores encuestados de CASFERMARC, están de acuerdo con utilizar un nuevo sistema ERP que permita lograr un beneficio general para la empresa.

Pregunta N.6:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

¿Considera usted que se obtendría una reducción de los procesos redundantes con un sistema informático?

Tabla 8: Pregunta # 6 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	7	48%
	No	2	12%
	Tal vez	6	40%
	Total	15	100,0

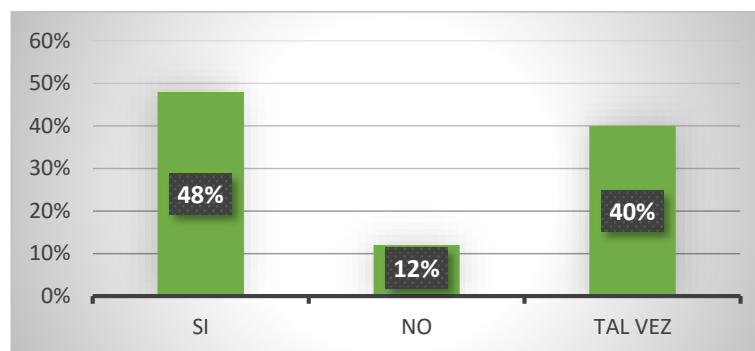


Gráfico 6: Pregunta # 6 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

Para la próxima pregunta se tuvo que el 48% de los encuestados considera que se obtendría una reducción de los procesos redundantes con un sistema informático, el 40% expreso que tal vez y el 12% consideró que no. Por lo tanto, se puede decir que los trabajadores en su mayor parte están de acuerdo con mejorar el control total del proceso empresarial de la empresa mencionada, permitiendo la rentabilidad de los procesos y aumentando las probabilidades de beneficios.

Pregunta N.7:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

¿Considera usted que con la implementación del nuevo sistema se obtendría una mejor estructuración de los procesos administrativos?

Tabla 9: Pregunta # 7 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	7	45%
	No	3	15%
	Tal vez	5	40%
	Total	15	100,0

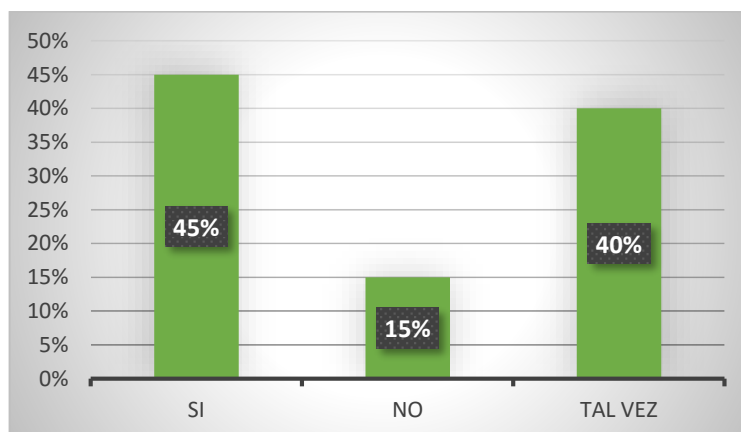


Gráfico 7: Pregunta # 7 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

Para la séptima pregunta se tuvo que el 45% de los especialistas considera que con la implementación del nuevo sistema se obtendría una mejor estructuración de los procesos administrativos, el 40% opino que tal vez y el 15% dijo que no. Por lo tanto, se interpreta que casi todos los encuestados están de acuerdo con la implementación del nuevo sistema, el cual no solo permitirá estructurar los procesos administrativos, si no también tomar decisiones de forma inmediata, beneficiando la gestión de la empresa.

Pregunta N.8:

¿Considera usted que se obtendrá una disponibilidad total de la información en tiempo real?

Tabla 10: Pregunta # 8 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	7	43%
	No	1	7%
	Tal vez	7	50%
	Total	15	100,0

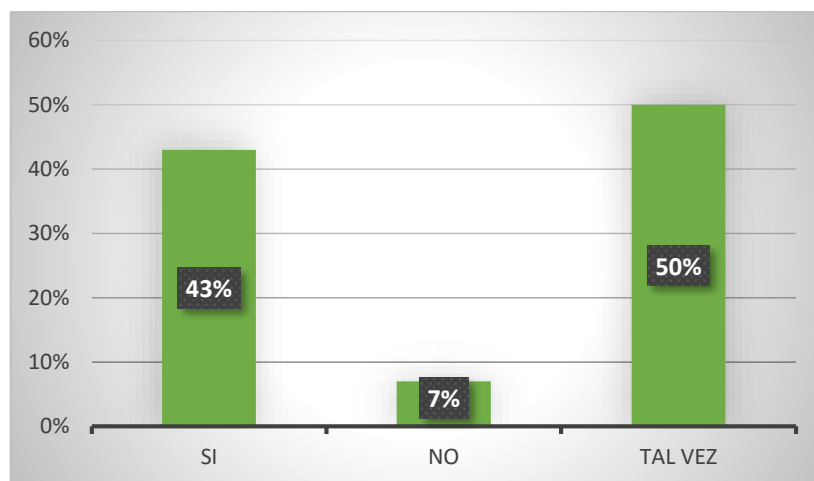


Gráfico 8: Pregunta # 8 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

En la siguiente pregunta se tuvo que el 43% de las personas consideran que se obtendrá una disponibilidad total de la información en tiempo real. El 50% consideró que tal vez y el 7% dijo que no. Este resultado no dista de los anteriormente obtenidos y analizados, donde los especialistas encuestados

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

acotan y destacan la necesidad de implementar un sistema ERP para mejorar la gestión empresarial de CASFERMARC.

Pregunta N.9:

¿Considera que el nuevo sistema puede lograr una mejor comprensión del funcionamiento organizacional?

Tabla 11: Pregunta # 9 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	7	43%
	No	1	7%
	Tal vez	7	40%
	Total	15	100,0

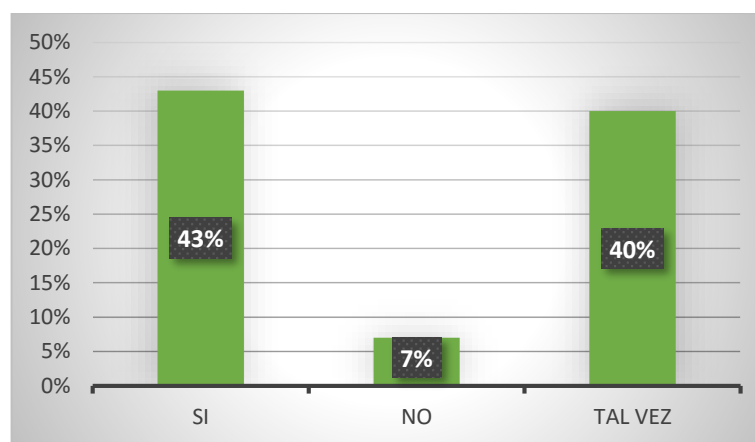


Gráfico 9: Pregunta # 9 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

Para la novena pregunta se tiene que el 43% dijo que si, el 40% tal vez y el 7% expresó que no. Por tanto, se analiza que una cantidad considerable de

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

encuestados considera que el nuevo sistema puede lograr una mejor comprensión del funcionamiento organizacional.

Pregunta N.10:

¿Según su opinión, usted y el resto de los trabajadores cuentan con las habilidades necesarias para trabajar en el nuevo sistema?

Tabla 12: Pregunta # 10 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	11	70%
	No	1	5%
	Tal vez	3	25%
	Total	15	100,0

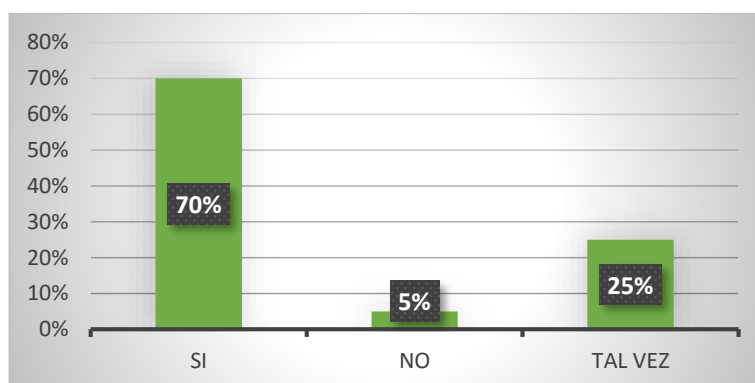


Gráfico 10: Pregunta # 10 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

Para la décima pregunta se puede observar que 70% considera que cuentan con habilidades necesarias para trabajar en el nuevo sistema, el 25% expresó que tal vez, el 5% dijo que no. Por tanto, se puede interpretar que el sistema puede ser implementado sin temor a falta de preparación de los empleados

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

ya que estos se sienten en condiciones de enfrentar el trabajo a partir del uso del nuevo ERP.

Pregunta N.11:

¿Los cambios que acarrearía este software para la empresa serían?

Tabla 13: Pregunta # 11 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Bueno	3	40%
	Malo	2	12%
	Regular	2	10%
	Excelente	8	38%
	Pésimo	0	0%
	Total	15	100,0

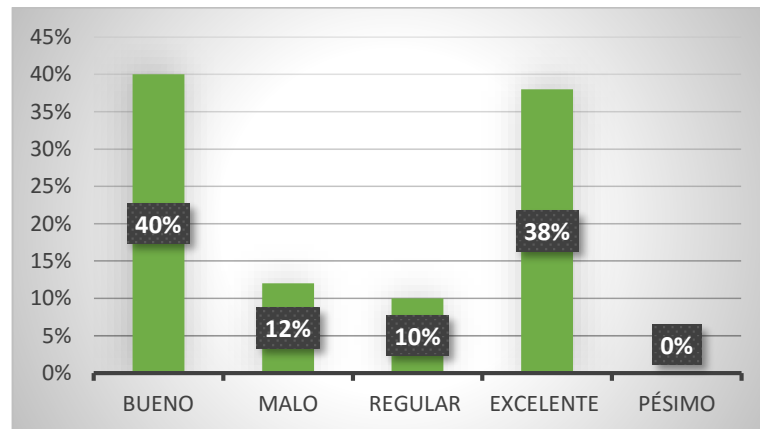


Gráfico 11: Pregunta # 11 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

Luego de aplicar la encuesta pregunta se tuvo que el 40% dijo que los cambios que se tendrían en la empresa serian buenos, el 12% expresó que malos, un 38% dijo que excelente y el 10% dijo que regular. Por lo que se puede

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

interpretar, la mayor parte de los trabajadores, consideran que serían más los beneficios obtenidos que los contras a enfrentar si se implementa el sistema.

Pregunta N.12:

¿Considera que con la nueva gestión de los procesos se podrá brindar un servicio de calidad?

Tabla 14: Pregunta # 12 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	11	75%
	No	1	5%
	Tal vez	3	20%
	Total	15	100,0

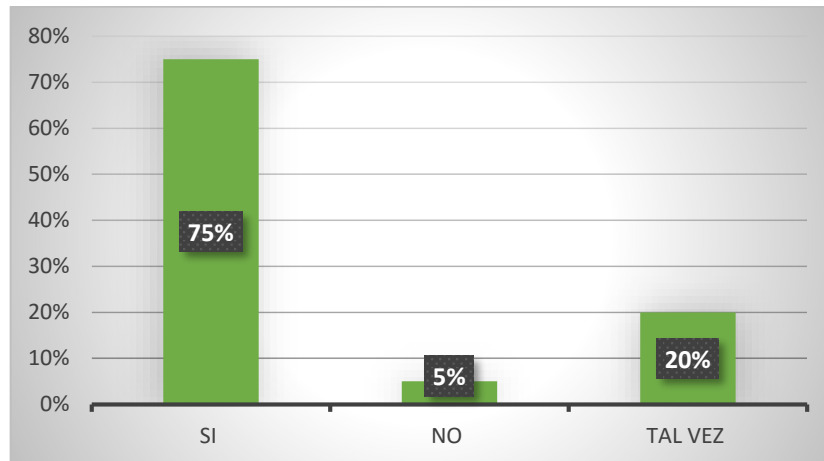


Gráfico 12: Pregunta # 12 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

En la siguiente pregunta se tuvo que el 75% del total de encuestados considera que con la nueva gestión de los procesos se podrá brindar un servicio de calidad. El 20% expresó que tal vez, solo el 5% dijo que no. Por lo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

tanto, se puede decir que la mayor parte de los encuestados avala la implementación del ERP, considerando que contribuirá a mejorar la gestión de los procesos empresariales.

Pregunta N.13:

¿Considera usted necesaria, la evaluación del sistema a implementar para conocer sus fortalezas y debilidades, aprovechando esto en beneficio de la empresa?

Tabla 15: Pregunta # 13 de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	7	45%
	No	1	5%
	Tal vez	7	50%
	Total	15	100,0

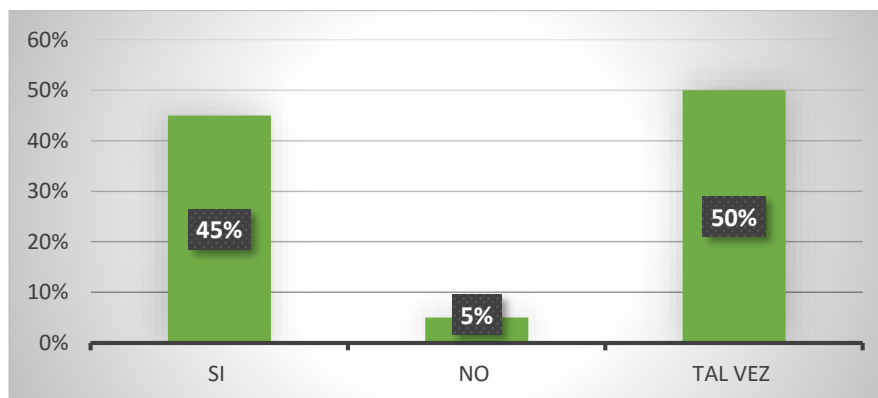


Gráfico 13: Pregunta # 13 de la encuesta

Análisis e interpretación de resultados

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Para la siguiente pregunta se recopiló que 45% de los especialistas que fueron parte de la encuesta, dijeron que consideran necesaria la evaluación del sistema a implementar para conocer sus fortalezas y debilidades, aprovechando esto en beneficio de la empresa. Por otro lado, el 50% expresó que tal vez, y el solo 5% consideran que no es necesario la evaluación.

Análisis e interpretación de resultados general

El análisis realizado permite interpretar la importancia que le conceden los especialistas a la evaluación y análisis del próximo sistema ERP a implementar en la empresa, buscando por supuesto que este cumpla con la mayor cantidad de funcionalidades de forma tal que los beneficios a la empresa puedan ser mayores. Casi todos los especialistas afirman que la empresa podrá brindar mejores servicios una vez implementado el nuevo sistema ERP. También se podrá filtrar información de forma ágil y clara, con lo que se logrará encontrar la información precisa y oportuna. Casi todos los encuestados concuerdan en realizar una evaluación previa del sistema, ya que se necesita seleccionar aquel que pueda ofrecer mayor cantidad de beneficios a la empresa. En general se puede decir que se hace evidente la necesidad de implementar este nuevo sistema ya que la empresa según los datos que fueron analizados partiendo de las respuestas ofrecidas por los encuestados, requiere de una mejoría para gestionar sus procesos.

3.7 Alfa de Cronbach

El método de consistencia interna basado en el Alfa de Cronbach permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan la misma dimensión teórica. La validez se obtiene según el grado en que el mismo mide aquello que pretende medir. Y la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el alfa de Cronbach. La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) se encuentran altamente correlacionados. (George., 2012)

Se puede decir que: el alfa de Cronbach es el promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte del análisis. Así mismo, se puede indicar que los valores de alfa de Cronbach que están comprendidos entre 0,70 y 0,90 indican una buena consistencia interna de los ítems analizados.

La fiabilidad de la escala debe obtenerse siempre con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación.

Como criterio general, George (2012) sugiere en las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa $>.9$ es excelente
- Coeficiente alfa $>.8$ es bueno
- Coeficiente alfa $>.7$ es aceptable
- Coeficiente alfa $>.6$ es cuestionable
- Coeficiente alfa $>.5$ es pobre

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

-Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

Para realizar este cálculo, se procedió inicialmente a introducir los datos en el sistema SPSS. En este caso, se creó una variable trabajadores, que representa los encuestados y se creó una variable para cada pregunta, a la cual se le asignó un valor de 0 - 1 según convino para poder realizar los cálculos. El método utilizado se denomina Método de la Varianza de los Ítems.

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Trabajadores	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
2	Preg_1	Numérico	8	2		{,00, Excele...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	Preg_2	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	Preg_3	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
5	Pre_4	Numérico	8	2		{,00, Mala}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	Preg_5	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
7	Preg_6	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
8	Preg_7	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
9	Preg_8	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
10	Preg_9	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
11	Preg_10	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
12	Preg_11	Numérico	8	2		{,00, Mala}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
13	Preg_12	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
14	Preg_13	Numérico	8	2		{,00, Si}...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
15	Suma	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	10	Derecha	Nominal	Entrada

Figura 5: Introducción de datos al SPSS

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

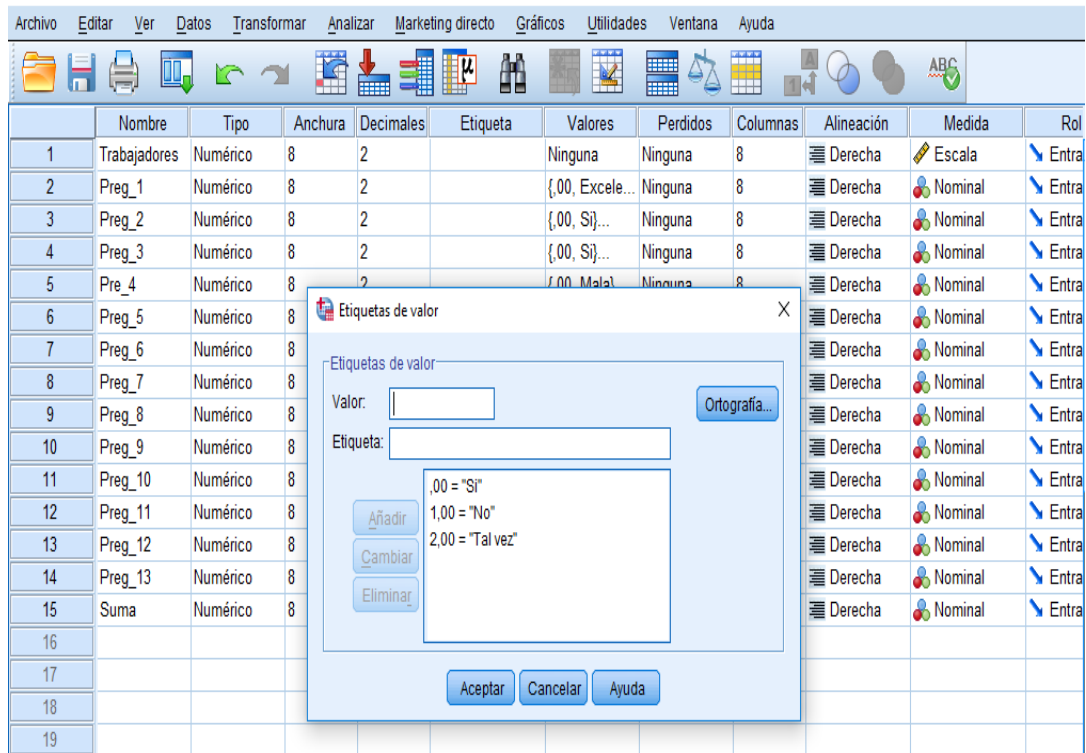
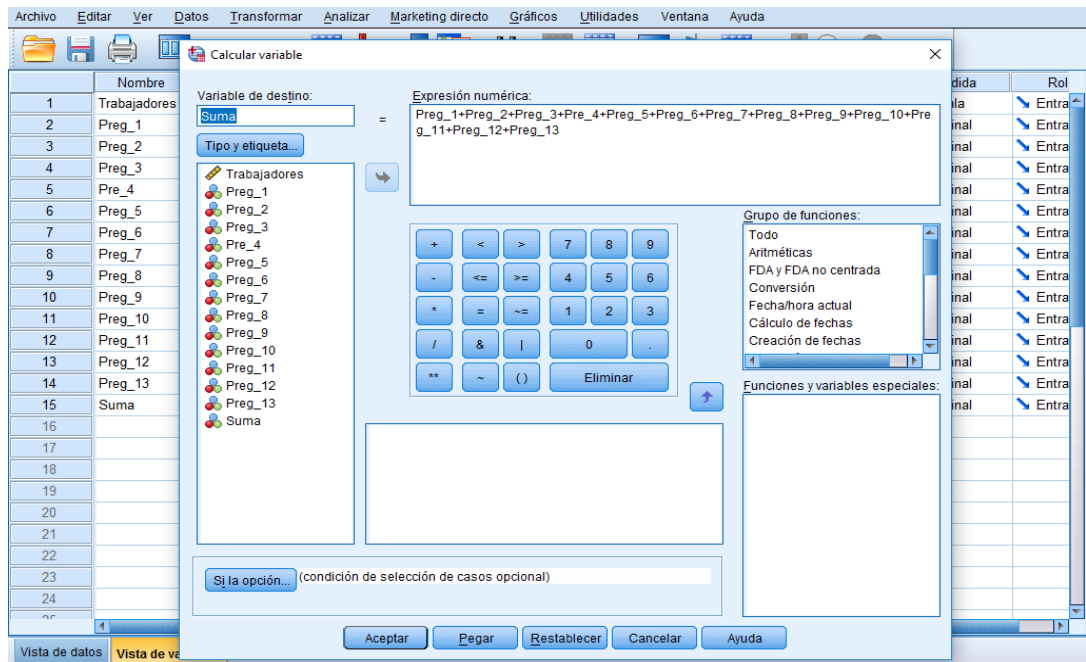


Figura 6: Asignación de valores por variables

Seguidamente se calculó la sumatoria de los ítems o preguntas.



“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

	Pre_4	Preg_5	Preg_6	Preg_7	Preg_8	Preg_9	Preg_10	Preg_11	Preg_12	Preg_13	Suma
1	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
2	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,00
3	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,00
4	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,00
5	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,00
6	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,00
7	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,00
8	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00
9	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00
10	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00
11	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00
12	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00
13	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00
14	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00
15	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00

Figura 7: Cálculo de la sumatoria de los items.

Luego se realizó el cálculo de la varianza de los ítems y de la suma:

	Preg_1	Preg_2	Preg_3	Preg_4	Preg_5	Preg_6	Preg_7	Preg_8	Preg_9	Preg_10	Preg_11	Preg_12	Preg_13	Suma
1	1,00	,00	,00	,00	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00
2	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	3,00
3	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,00	,00	,00	5,00
4	1,00	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,00	,00	,00	5,00
5	1,00	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00	,00	,00	6,00
6	1,00	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00	,00	,00	6,00
7	1,00	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	3,00	,00	,00	11,00
8	1,00	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	3,00	,00	1,00	14,00
9	1,00	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	3,00	,00	2,00	22,00
10	1,00	1,00	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	3,00	,00	2,00	26,00
11	1,00	1,00	2,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,00	3,00	1,00	2,00	29,00
12	1,00	2,00	2,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	2,00	3,00	2,00	2,00	31,00
13	1,00	2,00	2,00	2,00	4,00	,00	,00	,00	,00	2,00	2,00	3,00	2,00	31,00
14	1,00	3,00	2,00	2,00	4,00	,00	,00	,00	,00	2,00	2,00	3,00	2,00	31,00
15	1,00	3,00	2,00	2,00	4,00	,00	,00	,00	,00	2,00	2,00	3,00	2,00	31,00
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														

Figura 8: Cálculo de la varianza de cada Item y la suma.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

El resultado obtenido se traslada hacia la hoja de cálculos para encontrar la sumatoria de la varianza de los ítems.

Cuadro 1: Sumatoria de la varianza de los ítems.

Estadísticos descriptivos			
	N	Media	Varianza
Preg_1	15	1,2000	,886
Preg_2	15	,7333	,924
Preg_3	15	,4667	,695
Preg_4	15	2,4000	,686
Preg_5	15	1,7333	,924
Preg_6	15	,9333	,924
Preg_7	15	,8667	,838
Preg_8	15	,8667	,981
Preg_9	15	1,0000	1,000
Preg_10	15	,4667	,695
Preg_11	15	2,0000	1,571
Preg_12	15	,4667	,695
Preg_13	15	1,0000	1,000
			11,819
Suma	15	14,1333	122,267
N válido (por lista)	15		

Figura 9: Sumatoria de los ítems

Con el resultado obtenido se sustituyen los valores de la sumatoria de los ítems y de la suma en la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Figura 10: Cálculo de Alfa Cronbach.

Fuente: (Hernández M. , 2016)

K= Cantidad de ítems (13).

K-1= Cantidad de ítems – 1 (12).

$\sum i$ = Sumatoria de la varianza de los ítems (11,82)

$\sum T$ = Sumatoria de la varianza de la suma (134,084)

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Se tiene como resultado que $\alpha = 0,98$.

Calculando en el SPSS se tiene:

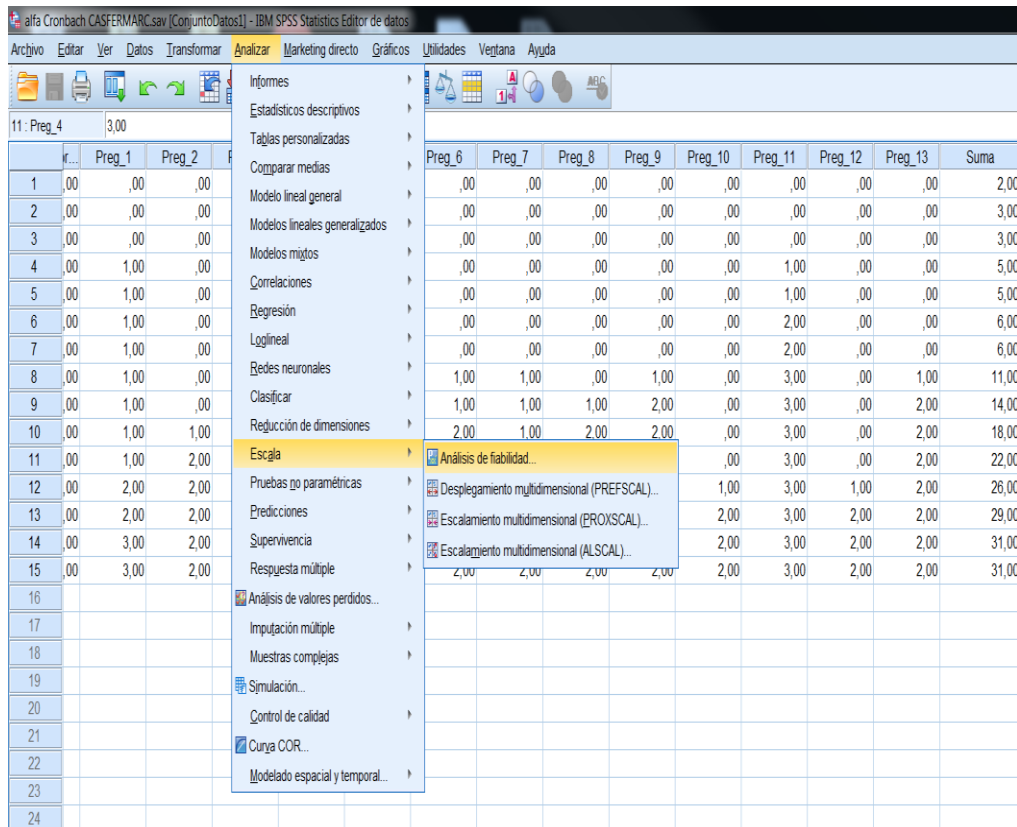


Figura 11: Pasos para el cálculo del índice de Alfa Cronbach.

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,979	13

Figura 12: Cálculo del índice de Alfa Cronbach.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Con el resultado obtenido se puede afirmar que la confiabilidad de la encuesta aplicada como instrumento de recolección de datos es buena, según el rango establecido por el autor Mallery George. Siendo buenos también los niveles de consistencia y exactitud de los resultados. Por lo tanto, se demuestra la confiabilidad de este instrumento ya que no existe margen de dudas sobre la calidad interpretativa realizada sobre los datos obtenidos.

3.8 Resultado de Entrevista

Como es importante conocer los resultados de la Entrevista se muestran los mismos a continuación:

Entrevista aplicada a Especialista de CASFERMARC

Fecha: 5/11/2017

Lugar: Empresa CASFERMARC

Entrevistados: Especialista

Realiza la entrevista: Roberto Padilla

1- ¿Considera usted necesaria la implementación de un sistema de gestión empresarial en la empresa?

Según en entrevistado, es totalmente necesario la implementación de un sistema de gestión empresarial, en los momentos actuales, en los cuales se debe realizar la construcción en el menor tiempo posible, y optimizar tiempo, recursos y brindar un servicio de total calidad.

2- ¿Cuáles son los principales procesos de gestión en la empresa?

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

El especialista acotó que, en el caso específico de la empresa se trabaja elaborando el proyecto, en el cual queda diseñado todo lo que será desarrollado, como se hará y en qué tiempo se realizará.

3- ¿Usted les concede importancia a los sistemas ERP para la gestión de los procesos de las empresas?

El entrevistado se refirió a lo necesario que es en este momento contar con un sistema que se acondicione a las necesidades de la empresa, con lo cual se puede cumplir adecuadamente con el cronograma y todo lo establecido en el proyecto inicial.

4- ¿Cuál es el orden de prioridad que tienen los procesos que se desean gestionar en CASFERMARC?

Según el trabajador seleccionado, en primer lugar, se realiza la gestión de proyectos y servicios, para poder controlar los procesos a seguir.

Segundo: La gestión de compras. Si se tiene establecido el cronograma de trabajo en el proyecto, se requiere las compras en los lugares y entidades establecidas en el proyecto.

Tercero: La gestión de producción, es decir el seguimiento de las labores diarias que deben realizar el personal de la construcción, para cumplir con las metas y tiempos. Para eso está el proyecto para el control de las etapas de construcción.

Cuarto: La gestión comercialización: la cual se interpreta como la culminación del proyecto establecido en el inicio del programa.

Quinto: Según se va avanzando en la estructuración del proyecto al mismo tiempo se va creando la forma de parametrizar el sistema contable, y financiero de tal forma que, al momento de realizar una transacción mercantil, automáticamente se encuentre registrada en la contabilidad y poder tener a tiempo los resultados que se está esperando, o los que consta en el proyecto inicial.

5- ¿Según su opinión la empresa puede mejorar la prestación de servicios una vez que se implemente un nuevo sistema ERP?

El entrevistado acoto que esto es justamente lo que se requiere y si el sistema ERP puede proporcionar, estarían dispuestos a implementar lo más rápido posible, ya que existen algunos proyectos que van a realizar en los próximos meses, que deberían comenzarse a trabajar en el sistema. Esto permitiría comenzar a realizar la publicidad de las viviendas sin temor a equivocaciones en el costo de venta, por cuanto estaría ya establecido en el proyecto y solo quedaría seguir los pasos con el sistema.

Resumen de la entrevista

Como pudo apreciarse, en los resultados de la entrevista se muestra claramente que el especialista entrevistado, se encuentra en total disposición de trabajar con un nuevo sistema ERP, que previamente sea implementado

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

para poder ejercer cada actividad y proceso de la empresa CASFERMARC de una manera idónea, permitiendo optimizarlos y lograr resultados beneficiosos. También explico el orden de prioridad que tienen los procesos que se desean gestionar en la institución, lo que permite enfocar la jerarquía de los mismos, al instante de trabajar con el nuevo sistema ERP. Como resultado se puede inferir que los trabajadores de la empresa, requieren un sistema ERP que permita obtener mejores resultados.

Capítulo IV: Análisis comparativo

4.1 Factibilidad del proyecto

El estudio de factibilidad es el análisis sobre una empresa, que permite determinar si el negocio será rentable, y los parámetros en los cuales se debe ejecutar para que sea exitoso.

El principal objetivo del estudio de factibilidad es cubrir la necesidad que cada inversión que se realice, está debidamente documentada, donde se considere las diferentes soluciones medio ambientales, técnicas y económicas-financieras. Por otro lado, debe garantizarse que la inversión junto a los planes para la ejecución responda a las necesidades reales de la economía nacional.

(Ramírez, 2013)

Según Luna (1999), el análisis de factibilidad ayuda a:

- Saber si se puede producir algo.
- Conocer si el producto será comprado.
- Definir si habrá ganancias o pérdidas.
- Calcular si contribuirá con la, restauración y protección del ambiente y los recursos naturales, además de su conservación.
- Decidir si se hace o se busca otro negocio.
- Hacer un plan de producción y comercialización.
- Explotar los recursos propios al máximo.
- Definir y mitigar las amenazas del entorno.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Comenzar un negocio con los menores riesgos y la mayor seguridad posibles.
- Lograr la mayor cantidad de ganancias o beneficios.

4.1.1 Factibilidad Operacional

En una primera instancia un sistema puede resultar muy complejo para los usuarios de una empresa donde se quiera implementar el mismo. Si bien puede haber un compromiso de los usuarios es un tema para considerar “el desconocer el sistema”, puesto que, el bien o mal uso del sistema puede causar errores y fallos reflejándose en la forma como el sistema opera.

Los especialistas que estarán involucrados con el nuevo sistema ERP contribuirán a explotarla al máximo, dada su experiencia y conocimientos. Por lo tanto, para cumplir a cabalidad el correcto desarrollo y puesta en marcha del sistema se han definido estrategias para facilitar el soporte técnico necesario al sistema dentro de la institución.

El objetivo fundamental es brindar a la institución los recursos humanos idóneos para cumplir con las necesidades del negocio. Con ello se garantizan procedimientos de máxima calidad.

Las prácticas requeridas son las siguientes:

- Vincular la tecnología informática a la planificación e investigación.
- Fomentar el uso de la aplicación de inteligencia de negocio, para garantizar el correcto funcionamiento de la empresa.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Realizar búsquedas para filtrar información.

Para poder lograr el cumplimiento de estas actividades, es importante tener en cuenta aspectos como el grado de capacitación del personal para asumir y llevar a cabo la actividad de implementación y ejecución del proyecto y que opciones existen para realizar la capacitación según se precise.

Por esta razón se define que el personal que formará parte de este trabajo estará integrado por un: Analista de Sistemas quien será la encargada de hacerse cargo de la aplicación, así como una persona encargada de administrar la aplicación y dar soporte técnico y mantenimiento según se requiera.

Cada persona se encuentra debidamente capacitada, según las funciones que les corresponde desarrollar. A continuación, se muestra una tabla por cada trabajador, en las que se definen las actividades a llevar a cabo por estos y que por lo tanto deben dominar para asumir esta responsabilidad.

Tabla 16: Nivel de Competencia del Analista de Sistemas

Entidad: por definir		
Manual de Puestos y Funciones	Fecha:	Por definir
Nivel Administrativo: Analista de Sistemas		
Perfil de Competencias:	Descripción:	

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

<p>Educación: Título de 3er Nivel</p> <p>Experiencia: 3 años en puestos similares</p> <p>Habilidades:</p> <p>Ser emprendedor.</p> <p>Liderazgo con motivación para dirigir.</p> <p>Integridad moral y ética.</p> <p>Capacidad de asumir responsabilidades.</p> <p>Saber motivar al personal</p> <p>Creatividad.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Explicar sus ideas con precisión y claridad.</p> <p>Trabajar bajo presión.</p>	<p>El analista de sistemas es el encargado de gestionar los requerimientos de la aplicación una vez desarrollados. Será la persona que trabajará con el sistema para filtrar los datos que se requieran obtener.</p> <p>Funciones:</p> <p>Estudiar el sistema de organización de la entidad.</p> <p>Diseñar las salidas del ordenador de la mejor manera posible.</p> <p>Analizar las necesidades para proponer las soluciones que ayuden a obtener el equipamiento computacional requerido.</p> <p>Organizar cada elemento que interviene en cada proyecto.</p> <p>Conocimientos de informática y programación.</p> <p>Conocimientos generales de funcionamiento empresarial.</p>
Relación Funcional	Responsabilidades
Trabajador de la Entidad	Encargado de la gestión de la aplicación.
Elaboró	Revisó Autorizó

Tabla 17: Nivel de Competencia del Esp. Soporte Técnico y Administrativo.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Entidad: por definir	
Manual de Puestos y Funciones	Fecha: por definir
Nivel Administrativo: Soporte Técnico y Administrativo	
Perfil de Competencias:	Descripción:
<p>Educación: Título de 3er Nivel</p> <p>Experiencia: 3 años en puestos similares</p> <p>Habilidades:</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Explicar sus ideas con precisión y claridad.</p> <p>Trabajar bajo presión.</p> <p>Conocimientos de administración de proyectos.</p>	<p>Ser capaz de expresarse en términos de negocios y no técnicos.</p> <p>Conocimientos de redes y programación.</p> <p>Organización.</p> <p>Habilidad de razonamiento.</p> <p>Conocimientos de inglés.</p>
	<p>Funciones:</p> <p>Investigará problemas que ocurran para dar la solución adecuada.</p> <p>Encargado de mantener el sistema informático.</p> <p>Asegura el rendimiento, la actividad y seguridad del servidor.</p>
Relación Funcional	Responsabilidades
Trabajador de la Entidad	Administrador de la aplicación.

Elaboró	Revisó	Autorizó
----------------	---------------	-----------------

4.1.2 Factibilidad Económica

La principal función de la factibilidad es recopilar los recursos económicos y financieros básicos para el desarrollo de los procesos o actividades que afecten al costo de un proyecto, ya sea enfocado en el tiempo, recursos y costo de realizar las actividades involucradas.

Análisis Costo/Beneficio

En el presente capítulo se define el costo aproximado para las inversiones realizadas.

Seguidamente se muestran los costos que se analizaron.

Costo operativo: Para conseguir el valor de este costo, se estimaron las inversiones realizadas en la atención del personal dedicado al desarrollo del proyecto.

Los costos invertidos en cada especialista se muestran a continuación:

Tabla 18: Costo Operativo

Capacitación		
Cursos	Costo Independiente	Total
Capacitación de funcionamiento del sistema general	\$800.00	\$800.00

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Capacitación de funcionamiento del sistema por módulos	\$150.00	\$150.00
Total		\$950,00

Costo de inversión: Este costo se calculó estimando los valores del hardware y el software a utilizar en el proyecto. Durante el despliegue del sistema se contará con dispositivos y ordenadores que contribuirán a garantizar la velocidad de procesamiento de la información y la fiabilidad de los procesos. Dichos dispositivos y herramientas se listan a continuación.

Tabla 19: Costo de inversión

Recursos Tecnológicos			
Hardware			
Cantidad Rec.	Descripción	Costo/U	Total
1	Servidor	1500.00	\$1500.00
2	Ordenadores Clientes	300.00	\$600.00
Total			\$2100,00

Tabla 20: Costos en Gastos del Proyecto

Descripción	Costo
Papel y suministros	\$ 100,00
Computadora	\$ 1.200,00
Servidor de aplicaciones	\$ 3.000,00

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Internet	\$ 250,00
Encuadernación	\$ 40,00
Fotocopias	\$ 30,00
Impresiones	\$ 80,00
Alimentación	\$ 150,00
Total	\$ 4.850,00

Tabla 21: Flujo de pago

Recursos	Costos
Costos Operativos	\$950,00
Costo de Inversión	\$2.100,00
Costo en Gastos del Proyecto.	\$4.850,00
Total	\$7.900,00

El análisis de costos y beneficios permite tomar decisiones sobre los proyectos, así como definir una relación entre este y su rentabilidad. Luego de realizar este análisis se puede concluir que el mismo es factible, teniendo en cuenta el aspecto económico, ya que los gastos, aunque son representativos justifican los beneficios que se obtendrán en la gestión de los procesos de la Empresa CASFERMARC.

4.1.3 Factibilidad Legal

Según (Lacayo, 2012) la factibilidad legal hace referencia a los requerimientos legales del proyecto, para su operación y aprobación respectiva.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

El software corresponde a creaciones protegidas por la propiedad Intelectual, y de manera más precisa por la disciplina del Derecho de Autor. (Pineda, 2007)

Para este proyecto, se define también que las licencias de software a utilizar son o serán pagadas y ninguna otra institución, entidad o empresa está autorizada a hacer uso de ellas en nombre de la Empresa CASFERMARC. Así como tampoco se autoriza a ningún trabajador involucrado con el sistema a utilizar herramientas o activos para el software implementado fuera de los horarios establecidos de trabajos o con fines diferentes al proyecto. Así como deberán cumplir con cada norma establecida para el manejo y privacidad de los datos.

4.2 Elección del ERP

Para realizar la elección del sistema que será implementado, se establecerá una comparación entre los dos sistemas OpenBravo y Oddo, para los cuales se detallarán a través de un análisis detallado sus características; lo que contribuirá a realizar una selección más adecuada del sistema a implementar en CASFERMARC.

4.2.1 OpenBravo

OpenBravo es una aplicación de software libre tipo ERP, de gestión empresarial enfocado a PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas, Mercantil, Industrial o de otro tipo). Se originó en España y en la actualidad lleva un proceso de expansión alrededor del mundo. Está basado en Web completamente, lo que contribuye a su interacción con los usuarios y

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

administración, ya que se encuentra toda la información consolidada en la sola aplicación. Brindando la facilidad de que el equipo “cliente” necesite solo un navegador Web para interactuar con el aplicativo.

El software cuenta con diversos módulos que se integran entre sí, con el objetivo de consolidar la “data” de la empresa y de esa manera, manejar su disponibilidad e integridad. La empresa propietaria del software brinda colaboración a los usuarios a través de consultorías estratégicas, mantenimiento presencial y de implantación. (Rojas, 2011)

4.2.1.1 Flexibilidad

Personalización

Cuenta con el diccionario de la aplicación, donde se detallan los metadatos. En este módulo se le dan de alta a los procesos, formularios e informes que se usen en la aplicación, para acceder a estos a través de los botones en ventanas o del menú. Es aquí donde se obtienen las pantallas de forma automática al compilar la aplicación. Para que lo anterior funcione se debe registrar en las tablas y columnas de la base de datos la información relevante a la personalización, así como, el diseño de la ventana. También tiene un diseño de software que es guiado por los metadatos que se encuentran en el diccionario para modelar la aplicabilidad del software. De esta forma, se reduce notablemente la codificación manual y el número de errores, facilitando la configuración de la aplicación para resolver las necesidades de la empresa

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

a los empleados de la empresa con falta de conocimiento nivel de codificación.
(Rojas, 2011)

Flexibilidad de las actualizaciones

Las interfaces públicas estables y la capa de modularidad de Openbravo, proporcionan el método idóneo para conservar las personalizaciones en las actualizaciones. Con las actualizaciones se evita quedarse atascado en una versión antigua de ERP y permite lograr nuevas funcionalidades que pueden apoyar al negocio.

Internacionalización

- Soporte para monedas de diferentes lugares,
- Soporte para varios criterios contables, lo cual ayuda a que la misma transacción se contabilice por diferentes esquemas contables, reglas distintas, varias monedas o inclusive diferentes calendarios,
- Soporte para números de cuentas bancarias globales, y,
- Soporte para múltiples idiomas como: italiano, polaco, francés, gallego, ruso, alemán, árabe, holandés, inglés, portugués de Brasil, español y tailandés, definidos a nivel de usuario. (Rojas, 2011)

Facilidad de uso

- Menú configurable por el rol de usuario.
- Idioma de trabajo a nivel de usuario configurable.
- Alarmas programables por usuario específico o rol de usuario.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Navegación por teclas rápidas para una operación más rápida.
- Interfaz de usuario modificable por medio de temas o skin.
- Ayuda contextual (actualmente disponible en inglés y español).
- Facilidad para interactuar con imágenes, archivos (documentos) u otro tipo de ficheros con cualquier módulo de la aplicación.
- Generación de reportes en diversos formatos: .HTML, EXCEL y PDF.
- Búsquedas configurables y filtros flexibles.
- Selectores añadidos en los formularios para las entidades más utilizadas (terceros, pedidos, productos, cuentas, facturas).
- Procesos en lote configurables para actividades que se deban procesar a intervalos periódicos.

Arquitectura

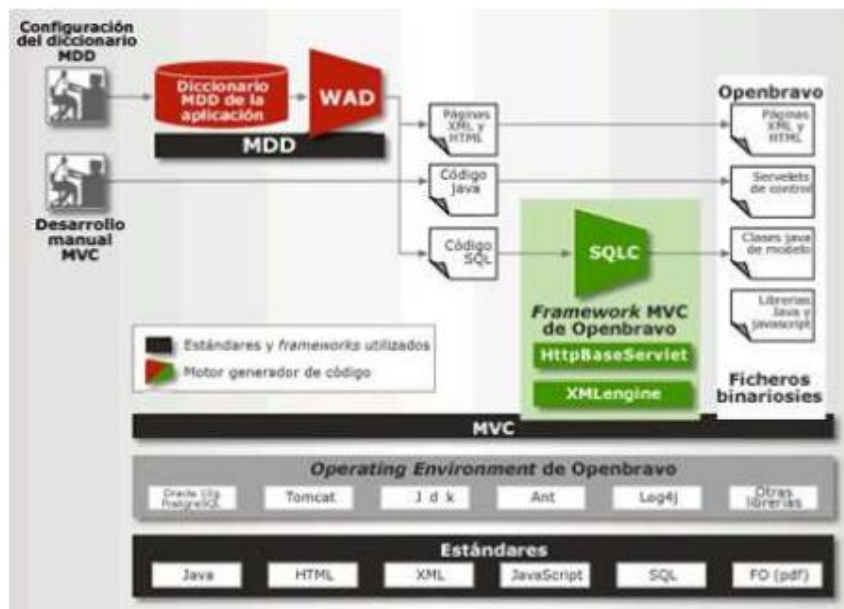


Figura 13: Arquitectura de OpenBravo

Fuente: (Rojas, 2011)

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Openbravo ha sido diseñado a partir de la base de una arquitectura revolucionaria que constituye una forma más adecuada de desarrollar aplicaciones. Por un lado, el modelo MVC (Model, View, Control) ayuda al desacoplamiento de las áreas de desarrollo, alcanzando una mayor facilidad para mantener el código y contribuyendo al crecimiento sostenible de la aplicación. Por otro lado, MDD (Model Driven Development) mejora la calidad de las líneas de código al disminuir la codificación manual, incrementando la eficiencia del desarrollo y la productividad al mismo tiempo (Business Intelligence).

Las bases de datos con la que trabaja son tanto Oracle como PostgreSQL y el lenguaje de desarrollo es Java. Los métodos de desarrollo pueden encontrarse en publicaciones de la IEEE, en algunas de las que participa Openbravo. La aplicación se construyó siguiendo estándares abiertos: SQLC y XML Engine para el desarrollo y XML, J2EE, FOP, PDF, SQL, CSS, MDD, JDBC, HTML, RTF para el intercambio y la presentación de datos. El ciclo de vida de una solución es más extensa debido al uso de tecnologías y estándares abiertos; a diferencia de otras soluciones que se enfocan en tecnologías propietarias.

En la siguiente figura se observa la conexión existente entre los diferentes módulos del software:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: “CASFERMARC”

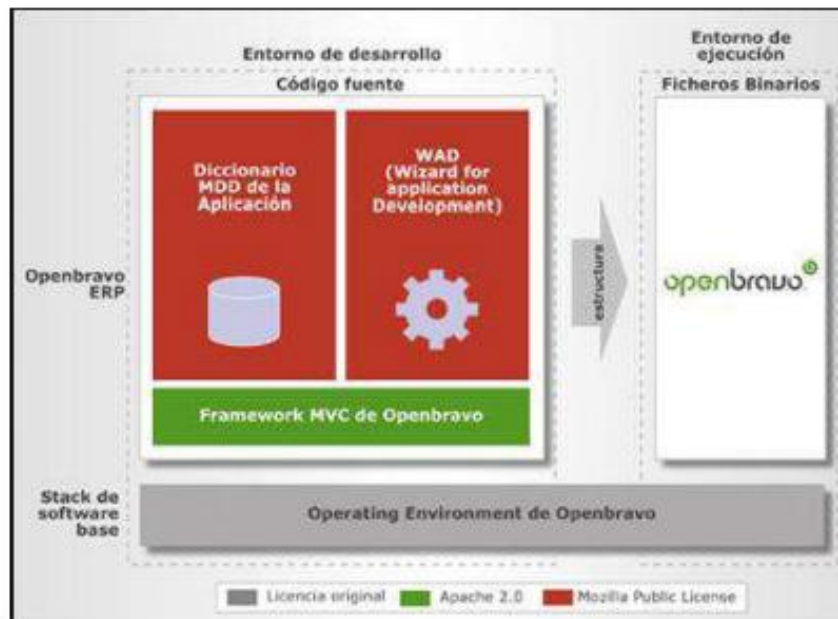


Figura 14: Conexión entre los módulos del software

Fuente: (Rojas, 2011)

Guille indica que: “Openbravo, desarrolla el motor WAD que genera el código binario de la aplicación automáticamente partiendo del diccionario MDD. Los ficheros generados por el WAD se generan conforme al estándar MVC.” (Guille, 2015)

El entorno operativo usa aplicación de terceros bien conocidas como una base de datos PostgreSQL u Oracle, Tomcat y Apache http Server que incluye GNU/Linux o Microsoft Windows. Al usuario se brinda asesorías para la implementación y se recomienda que se trabaje con los “business certification partners”, según sea la implementación. En el diccionario MDD se guarda los detalles de cada elemento del sistema.

Seguridad

Los roles son definidos como niveles de acceso para un usuario y tiene las siguientes características:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Seguimiento de las transacciones.
- Apoyo a conexión segura (https). Los usuarios de diferentes perfiles tienen acceso a Openbravo ERP, a través de roles, que permiten garantizar la seguridad de la información que pueden modificar y consultar. Los roles ayudan a controlar las pantallas que son accesibles desde el menú y están visibles para los usuarios de una organización para interactuar con las pantallas en modo de edición o sólo lectura. Para cada rol es posible también, configurar el idioma y otros valores predeterminados. (Guille, 2015)

4.2.1.2 Soporte

Openbravo brinda un soporte en dos niveles. A nivel de usuario es el primer nivel y esta enfocado en soluciones por medio de los partners que hay en cada región. El segundo nivel es manejado por los socios estratégicos a la aplicación.

Los servicios que ofrece para los usuarios son:

- Asesoría estratégica.
- Asesoría de implantación.
- Mantenimiento por parte de los partners.

Los servicios que ofrece para los partners:

- Desarrollo a medida.
- Formación.
- Soporte de 2º nivel (más especializado).

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Consultoría especializada. Existen foros de soporte, en su página web que responden los técnicos de Openbravo, a través de los cuales atienden a las dudas de los usuarios con rapidez en tiempo de respuesta, además de la calidad, remitiendo al soporte de los partners con pago por adelantado. (Guille, 2015)

Formación

Openbravo tiene formación a nivel de usuario que es ofrecido por los Partners y va junto al nivel de desarrollo del ERP. Los Partners dan formación de tres maneras: por niveles de clases presenciales, online, o a medida, siendo la primera de mayor coste económico.

Documentación

Existe documentación de gran amplitud y a todos los niveles en su página Wiki oficial. Desde manuales de desarrollo hasta de iniciación en la aplicación.

4.2.1.3 Continuidad

Estructura del proyecto

Openbravo se presenta como una alternativa de ERP a largo plazo, guiado por una gran base de usuarios, socios en diversas partes del mundo y diferentes casos de éxito en múltiples ámbitos.

Actividad de la comunidad

A través del enlace:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

<http://centralrepository.openbravo.com/openbravo/org.openbravo.forge.ui/AllForgeModules> , se mantiene una interacción constante, desde el cual se puede elegir los subniveles de dudas que surjan, desde ayuda a traducciones hasta funcionalidad, todo esto de manera participativa.

Frecuencia de las Actualizaciones

Su última actualización es la 3.0, y posee una gran variedad de actualizaciones para los módulos. La actividad es constante

4.2.1.4 Madurez

Lugares de referencia básicas son:

- <http://openbravo.grupoconasa.com>
- <http://www.openbravo.com>
- <http://www.everis.es>
- <http://www.tictech.es>

La inicial es la web genuina y cuenta con traducciones a multitud de idiomas, en inglés originalmente. Los enlaces siguientes hacen referencia a Partners españoles con la certificación gold, que teóricamente brindan un servicio de la máxima calidad. La certificación próxima es “certified” y la última “registered”. El enlace <http://wiki.openbravo.com> es importante, porque es donde se puede encontrar la información y documentación relacionada con el software, foros y la aplicación para descargar. Así mismo, se puede encontrar

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

el repositorio de sourceforge donde se encuentran disponibles las versiones y actualizaciones. (Guille, 2015)

Análisis de los resultados de OpenBravo.

Openbravo		
Sub-criterio	Descripción	
FLEXIBILIDAD		
1	Personalización	Alto (metadatos)
2	Flexibilidad de las Actualizaciones	ok
3	Internacionalización	Multiidioma
4	Facilidad de uso	ok
5	Arquitectura	MVC (3 capas)
6	Escalabilidad	Altamente escalable
7	Seguridad	ok
8	Interfaz	csv
9	Independencia del S.O	GNU/Linux y windows
10	Independencia de la Base de datos	PostgreSQL y Oracle
11	Lenguaje de Programación	JDK
SOPORTE		
1	Soporte de la infraestructura	ok
2	Formación	ok
3	Documentación	ok
CONTINUIDAD		
1	Estructura del proyecto	Compañía + socios + comunidad
2	Actividad de la Comunidad	ok
3	Transparencia	ok
4	Frecuencia de Actualizaciones	ok
5	Otras efectos acordados	
MADUREZ		
1	Estado de desarrollo	Estable
2	Lugares de referencia	ok

Figura 15: Evaluación del ERP OpenBravo

Fuente: (Martí F. , 2013)

4.2.1.5 Instalación de OpenBravo

Openbravo está basado en un ambiente web. Se tiene una versión estándar y otra más completa que incluye BI y CRM, adicional tiene funciones estándar de compras, producción, proyecto, almacenamiento, dirección de ventas y

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

gestión financiera entre otros. Para que el software sea ejecutado, la aplicación se debe instalar en un servidor con MVC-FF (MVC Foundation Framework), con la finalidad de obtener soporte a la arquitectura MVC, la misma que aporta a no depender de las áreas de desarrollo, influyendo en la escalabilidad de la aplicación y en un mejor mantenimiento del código.

Cuando el MVC queda instalado, se realiza la instalación del sistema de gestión de bases de datos, la plataforma java, apache, y la actualización de los navegadores web pertinentes. (Aguilar A. , 2009)

Se puede trabajar en los siguientes sistemas operativos:

- Microsoft Windows 7, Vista, XP, 2000 o 2003 server.
 - Apache-Tomcat versión 5.5 o Superior.
 - Plataforma Java 2 edición estándar 5.0 o superior.
 - Linux: Red Hat, CentOS, OpenSuse, Debian, Ubuntu, Fedora
Software requerido.
 - PostgreSQL Database Server 8.1.4 o superior.
 - Apache-ant 1.6 o Superior. Bases de datos (una de ellas).
 - Oracle 10g release 2 (Express, Standard and Enterprise editions).
- (Aguilar A. , 2009)

Navegadores web:

- Firefox 2.0 o Superior.
- Internet Explorer 7.0 o Superior.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Los requisitos mencionados, son los necesarios para instalar el servidor. Para los equipos “cliente” es suficiente con un navegador compatible y actualizado. Una vez cumplidos la instalación de los requisitos expuestos anteriormente, se procede a la instalación del software Openbravo ERP, desde la página oficial o el host sourceforge.net. Se debe ingresar de información personal en la página Web oficial como es el mail, de esa manera, existe la posibilidad de mantenerse informado de todas las novedades que existan. La instalación del software no tiene complejidad, luego la inserción de la clave de administrador se realiza, cuando el sistema arranca.

4.2.1.5.1 Módulos Open Bravo

a) Gestión de datos maestros:

Cuando se selecciona la opción de gestión de datos maestros, se analizan los valores de terceros como pueden ser los proveedores, productos, clientes, tarifas así como toda la información referente a cada entidad. La creación, modificación y edición de cada entidad, se la realiza de forma simple, mediante la barra de herramientas situada en la parte superior del interfaz de la aplicación. (Acosta, 2007)

b) Gestión de compras:

Mediante la interacción con el menú de compras, se puede controlar la administración del manejo de adquisiciones, desde el punto de vista del material, incluyendo los procesos de facturas y pedidos. Tiene una

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

herramienta de análisis que puede interactuar con la información mediante filtros con la finalidad de ser extraídas en formato PDF o HTML para su análisis.

c) Gestión de almacenes:

El módulo de gestión de almacenes se encuentra dividido por la consulta de reportes y la de transacciones. La parte de transacciones permite la interacción con el control del inventario, del almacén, de los movimientos del stock, permitiendo el control de las existencias. Posibilita el definir la estructura del almacén de forma personalizada. En la opción de herramientas de análisis se puede observar los informes asociados a la gestión del almacén, caducidades, stock, etc.

d) Gestión de producción:

La gestión de la producción se puede ajustar a la estructura empresarial que lo requiera; facilitando la configuración de procesos, control de áreas, de los puestos de trabajo, etc. Cada módulo asociado a la gestión de producción tiene una herramienta de análisis que a través de los reportes permite controlar la producción, los trabajos en operación, y las actividades asociadas a la misma.

e) Gestión de proyectos y servicios:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Este módulo apoya a la gestión de proyectos para las empresas que se dedican a servicios y también a proyectos.

f) Gestión de ventas:

Openbravo tiene un diseño que aporta a maximizar la agilidad y flexibilidad en los procesos comerciales, como son: los pedidos, las facturas, todas las herramientas de análisis, la configuración de ventas, comisiones, marketing, y los puntos de ventas externos. (Acosta, 2007)

g) Gestión financiera:

La gestión financiera se diseñó con el objetivo de reducir o eliminar las tareas repetitivas y que impliquen una gran carga operativa en el ingreso de datos. Consolidando la gestión de todas las tareas propias del departamento financiero, desde la contabilidad hasta gestión de pagos y cobros, así como la gestión de los activos, asientos contables y otros.

h) Gestión de “material requirement planning” (MRP):

Mediante este módulo Openbravo se plantea el planificar la producción, las compras y ventas.

i) Business Intelligence:

El componente BI de OpenBravo le ayuda a la toma de decisiones. Como realiza esta actividad, mediante los cuadros de mando preferenciales que

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

ayudan a monitorear diversos indicadores importantes del negocio y de esta manera permite hacer un seguimiento del negocio (Acosta, 2007)

4.2.2 Odoo

Odoo es un sistema integrado de gestión empresarial (ERP) de código abierto y sin costo de licencias. Odoo puede cubrir las necesidades de las áreas de pequeñas, medianas y grandes empresas. Este sistema ERP se creó por la compañía belga Odoo S.A. (antiguamente OpenERP S.A. y fundada en 2004) y se utiliza como alternativa a otros sistemas de código propietario como Microsoft Dynamics o SAP. (López, 2016)

Está basado íntegramente en la licencia pública GPL y es libremente descargable. Aunque sus inicios fue en Bélgica, cuenta con traducción al idioma español. Odoo se enfoca al uso en las PYME, independientemente de que tenga módulos como gestión estadísticas o de proyectos, más habituales de empresas más grandes. Está en estado funcional sobre Linux y Windows, con más de 350 módulos en desarrollo. Utiliza un modelo de flujos de trabajo (workflow) internamente, con arquitectura de triple capa.

Está desarrollado sobre PostgreSQL y en PyGTK, Python. Cuenta además con un frontend web basado en TurboGears y clientes en librería qt. GestiCAM es una versión en español de este ERP, la misma se ha promocionado bajo Molinux que es una distribución regional de Linux española. (López, 2016)

4.2.2.1 Flexibilidad

Personalización

La aplicación Odoo posee los módulos personalizados a distintos niveles. La programación de sus módulos está realizada en lenguaje Python. Iniciando siempre de un módulo precientemente desarrollado, el programador cuenta con la opción de modificar la funcionalidad del mismo, a través del lenguaje de programación, dependiendo en gran medida de la especialización del desarrollador. Las modificaciones se pueden realizar con Unix y con Windows. Otra opción es, por medio del interfaz el administrador, el cual es capaz de:

- Menus manejados por roles o usuario
- Configuración inicial
- Designar valores por defectos en la base de datos a nivel de campos
- Crear un diccionario de acuerdo a la empresa. (López, 2016)

Flexibilidad de las actualizaciones

En la actualización de la aplicación Odoo, existen cuatro opciones a tomar en cuenta:

- Parches suministrados por Tiny (empresa desarrolladora de Odoo, antiguamente se conocía a la aplicación TinyERP) para la corrección de errores, luego de la validar parches para que no tengan ningún efecto secundario.
- Las actualizaciones de menos importancia, que unifica la corrección de errores en un solo grupo, y son generalmente nombradas como modificación del número de versión (por ejemplo 5.0.0 a 5.0.1).

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Las actualizaciones que conyevan mejora de funcionalidad y corrección de errores (por ejemplo 5.0.0 a 5.1.0).
- Nuevas funciones que se publican con nuevos módulos. (López, 2016)

Se recomienda establecer lineamientos con el proveedor, para definir la forma de responder a las modificaciones en el código de la aplicación Odo. El equipo de mantenimiento evaluará las actualizaciones si son de beneficiosos para el uso dentro de su empresa; sugiriendo una pruebas previo a su instalación en la última versión.

El equipo de mantenimiento debe encargarse también de las actualizaciones constantes del software. Las actualizaciones y los parches, podrán instalarse exclusivammente en el caso de tener los derechos necesarios sobre la aplicación.

Internacionalización

Odo. soporta disimiles contabilidades y monedas. Se ha traducido a 50 lenguas diferentes. El esquema contable español está muy adaptado a cada cambio existente y avanzado, por medio de módulos descargables. (Rivero, 2017)

Facilidad de uso

Odo., para brindar un entorno ideal para los usuarios permite siguientes las modificaciones, las cuales se listan debajo:

- Cambiar menús.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Personalizar la página inicial para cada usuario.
- Modificar terminologías para acomodarlas a la empresa.
- Asignar a campos de la base de datos, valores por defectos.
- Puede utilizar la funcionalidad de traducción de idiomas de Odoo para modificar la terminología estándar con la terminología que se ajuste a la empresa.
- Traducción a por medio de un archivo CSV.
- Configuración de informes.

Arquitectura

A Odoo se puede acceder de dos maneras:

- Mediante un navegador web que apunte al cliente, al servidor y al clienteweb de Odoo.
- Usando una aplicación cliente (cliente GTK) instalada en cada equipo.

Los dos métodos de acceso brindan servicios muy parecidos, y pueden ser usados al mismo tiempo, en el mismo servidor. Preferiblemente, si el servidor de Odoo se encuentra a distancia es mejor usar el navegador web porque es más tolerante a las demoras entre ambos que el cliente GTK. El cliente web, es más sencillo de mantener. Contrariamente, si usa un servidor local (en el mismo edificio, por ejemplo) es mejor la usar la aplicación cliente (llamado GTK cliente porque la tecnología está basada en ello), porque sera más productivo, y por ende, tendrá un uso más aprovechable.

Esquema general de Odoo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

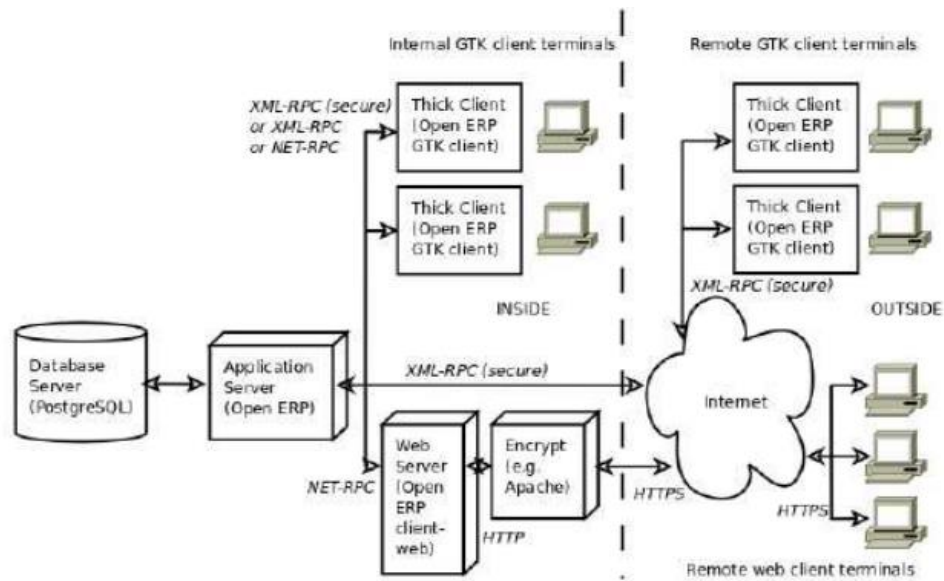


Figura 16: Esquema General de Odoo

Fuente: (Armesto, 2011)

- El servidor de Base de datos PostgreSQL, tiene todas las bases de datos, incluyendo, en cada una de ellas a su vez todos los datos y la configuración del sistema ERP.
- El servidor de aplicaciones de Odoo, abarca toda la lógica de la empresa y garantiza que el Odoo funcione de optimamente.
- El servidor web, es una aplicación denominada Open Object client-web, el cual se establece comunicación con Odoo desde un navegador web estándar y sin usar el cliente GTK. (Armesto, 2011)

Estos tres componentes se pueden distribuir en servidores separados, o se pueden instalar en el mismo servidor, según las consideraciones de rendimiento.

Seguridad

Una de las áreas fundamentales en la configuración de Odoo, es la gestión de los derechos de acceso a la información que tiene.

La aplicación debe recopilar toda la información importante del negocio en el sistema, pero la mayoría de los usuarios deberán sólo tener acceso a lo necesario para llevar a cabo su trabajo. En el sistema Odoo, la gestión de derechos se realiza por medio de la definición de usuarios que pertenecen a uno o más grupos, definiendo:

- La accesibilidad en la base de datos, de cada tabla.
- La visibilidad en el menú, de los elementos.

Los usuarios de Odoo, pueden pertenecer también, a diferentes roles. Cada rol define los deberes de cada usuario, al igual que el grupo da derechos de acceso a usuario. Esto se logra por medio de flujos de trabajo (workflow), que aglutinan los procesos de negocio de la empresa.

4.2.2.2 Soporte

El soporte que suministran las empresas especializadas, tiene el fin de garantizar que los usuarios finales alcansen la productividad máxima de uso de la aplicación Odoo, atendiendo a las dudas sobre su uso. El soporte puede ser de carácter funcional o técnico.

El mantenimiento tiene como meta, asegurar que el sistema se mantenga en funcionamiento según los requerimientos. Incluyendo las actualizaciones del

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

sistema, que dan origen a las últimas funcionalidades en disposición. Algunas Partners ofrecen un mantenimiento preventivo. Dicho mantenimiento permite que todos los desarrollos específicos para el sistema sean probados y verificados para cada nueva versión, de forma tal que sean compatibles con la base de Odoos. Los desarrolladores oficiales aconsejan contratos de soporte para mantener los costes surgidos, luego de una migración de una versión antigua a una nueva. (Rojas, 2011)

Formación

La formación de Odoos tiene un alto grado de calidad a todos los niveles, desde cursos a nivel de usuario, hasta cursos más complejos de instalación, mantenimiento, actualización y programación de módulos, se llevan por las empresas asociadas nacionalmente. En España páginas web como www.openerpweb.es o www.openerpsite.com entre otras se dedica a ponencias y al cursos sobre las novedades de la aplicación.

Documentación

A través de las webs de las Partners oficiales y de su página web legítima, Odoos ofrece un sin número de información de configuración e instalación de la aplicación, además de como manuales de usuario final, sin embargo escasean manuales de desarrollo de los módulos, brindando cursos de formación a las empresas asociadas. (Rojas, 2011)

4.2.2.3 Continuidad

Estructura del proyecto

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Un equipo de profesionales, empresas y una comunidad muy activa, asociadas conforman un proyecto que a diario trata de mejorar y expandirse y que tiene buena salud.

Actividad de la comunidad

Odoo disfruta de una comunidad altamente activa, la cual, se encarga de tratar y solucionar temas de ERP mediante sus foros oficiales, así como persisten en mejorar la versión actual, realizando traducciones de manuales a los diversos lenguajes y compartiendo actualizaciones.

Ofrece también, lo que llaman Launchpad, conocido como un sitio Web, en el cual los colaboradores de Odoo a nivel mundial, comparten y publican sus proyectos. Cualquier módulo que se encuentre en etapa de desarrollo está en el launchpad, las traducciones, los errores, las sugerencias de mejora o de desarrollo de nuevos módulos se encuentran allí. Para que esté organizado de la mejor manera, se necesita de cierta estructura y control, por lo que el proyecto Odoo en launchpad usa un léxico con palabras como las siguientes:

- **STABLE:** Se etiqueta de este modo todo lo que se refiera a la versión estable “oficial” publicada.
- **TRUNK:** Todo lo que se tendrá en cuenta en la próxima versión.
- **QUALITY:** Algunos partners oficiales y el equipo de Odoo SA, que “tocan” el núcleo de la aplicación.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- COMMITERS: Son ramas que se encuentran siendo desarrolladas por Odoo SA y por partners oficiales, o miembros de la comunidad que cuentan con permisos para trabajar en estas áreas.
- COMUNITY: Son los módulos que desarrolla cualquier empresa o persona que lo desee publicar.
- ADDONS: Módulos oficiales de una versión.
- EXTRA-ADDONS: Módulos adicionales o extra, no incluidos en la versión “oficial” estable. (Rojas, 2011)

Cualquier módulo que se publique en ramas community o commiters es delicado para incorporarlo en nuevas versiones “estables”. Esto se hará, siempre y cuando sean aprobados y certificados por el equipo quality de Odoo.

Frecuencia de las Actualizaciones

Tiene la versión completa 5.0.10. No existe una fecha que defina la finalización de esa versión, pero actualmente existe una versión 10.0 Alpha. Esto demuestra una constante las actualizaciones.

4.2.2.4 Madurez

Lugares de referencia

Son las siguientes:

- <http://www.kemet-ingenieria.com>.
- <http://thymbra.com>.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- www.openerp.com
- [http://openobject.com/.](http://openobject.com/)
- [http://www.nan-tic.com/.](http://www.nan-tic.com/)

Análisis de los resultados de Odoo

Sub-criterio		Descripción
FLEXIBILIDAD		
1	Personalización	Bajo nivel
2	Flexibilidad de las Actualizaciones	Medio
3	Internacionalización	multiidioma
4	Facilidad de uso	ok
5	Arquitectura	2 capas cliente/servidor
6	Escalabilidad	ok
7	Seguridad	ok
8	Interfaz	csv
9	Independencia del S.O	Linux/windows
10	Independencia de la Base de datos	PostgreSQL
11	Lenguaje de Programación	Python, PyGTK
SOPORTE		
1	Soporte de la infraestructura	ok
2	Formación	ok
3	Documentación	ok
CONTINUIDAD		
1	Estructura del proyecto	Compañía + socios + comunidad
2	Actividad de la Comunidad	ok
3	Transparencia	ok
4	Frecuencia de Actualizaciones	ok
5	Otras efectos acordados	-
MADUREZ		
1	Estado de desarrollo	Estable
2	Lugares de referencia	ok

Figura 17: Evaluacion del ERP Odoo

Fuente: (Martí F. , 2013)

4.2.2.5 Instalación de Odoo

Odoo tiene dos ediciones: la versión Comunidad y Enterprise. La primera está disponible gratuitamente para todos. La versión Enterprise en un principio es gratis y luego se tiene que pagar para tener acceso al código o a mejoras, así como a módulos.

Hay varias formas de instalar Odoo:

- En línea: que es una forma de usar Odoo ya sea para producción o probarlo.
- Instaladores empaquetados: es propicio para hacer pruebas, desarrollar módulos y se puede utilizar para el uso de producción a largo plazo
- Instalar fuente: permite trabajar con múltiples versiones de Odoo en ejecución. Es bueno para el desarrollo de módulos para posterior implementación

Se puede trabajar bajo los siguientes sistemas operativos y base de datos

- Microsoft Windows 7, en windows 8 hay que tener ciertas consideraciones, 2000 o 2003 server.
- Plataforma Java 2 edición estándar 5.0 o superior.
- Linux: Debian Stretch, Ubuntu Xenial, Ubuntu Zesty y Ubuntu Artful .
- PostgreSQL Database Server 8.1.3 o superior.

Navegadores web:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Internet Explorer 7.0 o Superior.
- Chrome 59.0 o Superior
- Firefox 2.0 o Superior.

4.2.2.5.1 Módulos Odoo

a) Gestión de datos maestros:

En los datos maestros de Odoo se describe la lista de materias primas o subproductos que se necesitan para fabricar un producto terminado. Mediante su estructura jerárquica se puede gestionar listas multinivel de materiales de varios niveles de los materiales: así como, Clientes, Proveedores, Productos, etc.

b) Gestión de compras:

La gestión de compras nos permite gestionar los pedidos, la facturación, manejar productos, analizar y prever compras. Dentro de este módulo se puede gestionar productos entrantes o pedidos automáticos. Es uno de los módulos para la gestión financiera

c) Gestión de almacenes:

Para toda organización es importante el manejo de su inventario con el objetivo de tener el control y manejar de manera óptima su inventario y es ahí, donde la gestión de almacenes tiene su importancia, en brindar una información real, actualizada y contralada de su stock: ya sea manejando las

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

reglas de stock de máximos y mínimos, así como, los reportes que brinda este módulo.

d) Gestión de producción:

Es la encargada de controlar la planificación precisa en base a la medición del tiempo de manufactura real de un producto. La gestión se apoya en la calidad y mantenimiento completamente integrados: así como, en las alertas y hojas de trabajo de los empleados durante las operaciones de sus actividades

e) Gestión de proyectos y servicios:

El manejo de las necesidades y los recursos son importantes para una organización y es ahí, donde se utiliza la gestión de proyectos para organizar las actividades, calendarizar las mismas, planificar el cumplimiento de las tareas en los plazos acordados, analizar la carga de trabajo, y el estado de las tareas individuales.

f) Gestión de ventas:

La gestión de ventas está integrada a la gestión de almacenes y de producción esto le permite tomar decisiones con total conocimiento. Dentro de sus funciones maneja la gestión de contratos con los clientes, lista precios, condiciones de pago y gestión de pedidos. Los reportes en esta gestión permiten una veloz toma de decisiones.

g) Gestión financiera:

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

La mayoría de los asientos contables y las funciones de esta gestión están totalmente automatizadas, lo cual permite disminuir las tareas relacionadas con el ingreso de datos. Dentro de las funciones de la gestión financiera tenemos: gestión del plan contable, cuentas por cobrar y pagar, gestión de cierres parciales y conciliaciones. La integración con otros módulos posiciona a la gestión financiera a la cabeza del proceso administrativo.

h) Gestión MRP:

La gestión de MRP (material requirement planning) agrupa el controlar y coordinar los materiales que se encuentren disponibles cuando sea necesario con un stock justo. Con este módulo se puede gestionar las órdenes de fabricación y de trabajo de un producto.

i) Business Intelligence:

Este módulo permite generar estadísticas sobre los datos del negocio mediante gráficos y tablas. Crea informes detallados y estadísticas sobre cualquier información de la empresa que se encuentre en Odoo. El módulo está integrado a los diferentes paquetes que tiene el sistema ERP.

4.3. Matriz de Comparativa.

Tabla 22: Comparación entre los Sistemas

Criterio de Evaluación	ERP	
	OpenBravo	Odoo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Funcionalidad		
MRP	Si	Si
Flexibilidad		
Personalización	Alto nivel(Metadatos)	Bajo nivel
Flexibilidad de las Actualizaciones	Si	Medio
Internacionalización	Multiidioma	Multiidioma
Facilidad de Uso	Si	Si
Arquitectura	MVC (3 capas)	2 capas cliente/servidor
Escalabilidad	Altamente escalable	Si
Seguridad	Si	Si
Interfaz	csv	csv
Independencia del Sistema Operativo	GNU/Linux y windows	GNU/Linux y windows
Independencia de la Base de Datos	PostgreSQL y Oracle PostgreSQL	PostgreSQL
Lenguaje de Programación	JDK	Python, PyGTK
Soporte		
Formación	Si	Si
Infraestructura de Soporte	Si	Si
Documentación	Si	Si

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Madurez		
Estado del Desarrollo	Estable	Estable
Lugares de Referencia	Si	Si
Continuidad		
Estructura del Proyecto	Compañía, Comunidad y Socios.	Compañía, Comunidad y Socios.
Actividad de la Comunidad	Si	Si
Transparencia	Si	Si
Frecuencia de Actualizaciones	Si	Si
Otros Criterios		
Demos Online	Si	Si
Licencia	OBPL GPL	OBPL GPL
Alojado en sourceforge	Si	Si
Descargas del Checksum	Si	No
Comienzo del Proyecto	2001 (2006 liberado el código)	2008

4.3.1 Análisis de los sistemas según sus resultados

Los ERP analizados contienen atributos y características que los hacen diferentes. Desde su arquitectura, su facilidad de uso o el nivel de soporte, cada uno posee ventajas y desventajas y se puede inclinar la balanza hacia cualquier lado en la elección del software. Ambos ERP, se han diseñado para

pequeñas y medianas empresas, lo que no significa que no puedan obtener el éxito en empresas de mayor envergadura.

4.3.1.1 Flexibilidad

El primer punto a diferenciar, sobre el criterio de flexibilidad y a tener en cuenta es el uso de metadatos. OpenBravo, a excepción de Odoo se apoya en ellos, de esta forma, ayuda al desarrollador contando con un modelo de programación más sencillo. Claramente, la carencia de los mismos dificulta la flexibilidad de los ERP.

La flexibilidad en las actualizaciones resulta un elemento muy importante. Al seleccionar un ERP, depender del nivel de personalización que se haya alcanzado en la aplicación para lograr actualizaciones sin riesgos es retroceso. En esta característica Openbravo permite la actualización sin riesgos en lo que referente a modificaciones de la aplicación.

La internalización resulta una característica que inicialmente, puedo no parecer tan relevante como realmente lo es, pero si se parte del principio de que un software libre depende de su uso y su comunidad en un alto, es justamente cuando se le otorga importancia a esta característica. Una mayor internalización enfocada en las características contables de cada región, así como en traducciones del interfaz, propicia un mayor número de usuarios, también de una comunidad más amplia, alcanzando un crecimiento al más alto nivel. Con respecto a la arquitectura del ERP, OpenBravo cuenta con una

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

arquitectura en 3 capas, lo que le aporta robustez a la aplicación. Sin embargo, la arquitectura de Odoo es la clásica cliente/servidor.

En cuanto a la facilidad de uso, se puede decir que los sistemas analizados poseen una escalabilidad y seguridad adecuadas. Admiten seguridad para los grupos y usuarios. OpenBravo cuenta con auditoría por transacción, además de como soporte para la conexión https. Odoo por su parte se basa en seguridad por roles.

Referente a la independencia del sistema operativo, los sistemas analizados, se pueden utilizar a través de dos grandes plataformas (Linux y Windows). Cada aplicación usa un sistema de gestión de bases de datos que es gratuito.

4.3.1.2 Soporte

Referente al soporte, se distinguen tres conceptos, la formación, el soporte de la documentación y la infraestructura. El soporte de la infraestructura, de forma general, se basa en los foros, la página web oficial de la aplicación y la página web de los Partners. Los dos sistemas brindan, en menor o mayor medida un servicio aceptable, pero con sus propios matices. Referente a la formación, las aplicaciones brindan formación a todos los niveles, tanto a usuarios como de desarrollo. Openbravo tiene una documentación más extensa que Odoo, a todos los niveles y estructurada adecuadamente. Odoo, requiere de una mayor documentación a nivel de desarrollo, y a nivel de instalación en menor medida. Cuando se analiza la documentación, se hace alusión a la

documentación necesaria para poder implementar la aplicación a cualquier nivel.

4.3.1.3 Continuidad

Cuando se analiza la continuidad se analizan tres factores, los cuales resultan ser: la estructura del proyecto, la actividad de la comunidad y la frecuencia de las actualizaciones. Un proyecto con una estructura sensible, como propietario o de software libre, está destinado a fallar. Las actualizaciones, con respecto a las aplicaciones ERP, son muy importantes. Nuevas funcionalidades, planes contables, son factores que obligan a actualizar la aplicación para que contenga versiones mejoradas y de esta forma no se quede obsoleta, cumpliendo con los requisitos necesarios. Cuando se hace referencia a estructura del proyecto, Openbravo al estar más asentado es más fuerte. También es la más activa.

Al analizar la frecuencia de las actualizaciones, Openbravo alojado en sourceforce y en su web oficial, muestra un flujo de actualizaciones constante. Odoo, carece, sin embargo, de un gran movimiento en lo que se refiere a actualizaciones.

4.3.1.4 Madurez

Los dos proyectos analizados, se mantienen en un estado de desarrollo definido como estable. Openbravo, es el proyecto que más años lleva asentado en el paradigma de las aplicaciones ERP, por lo que su estado es más estable que Odoo, siendo este un factor importante a tener en cuenta.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Odoo está respaldado por sus lugares de referencia, su página oficial y sus partners.

4.3.1.5 Imágenes comparativas de los Sistemas



Figura 18: Seguridad del ERP Odoo

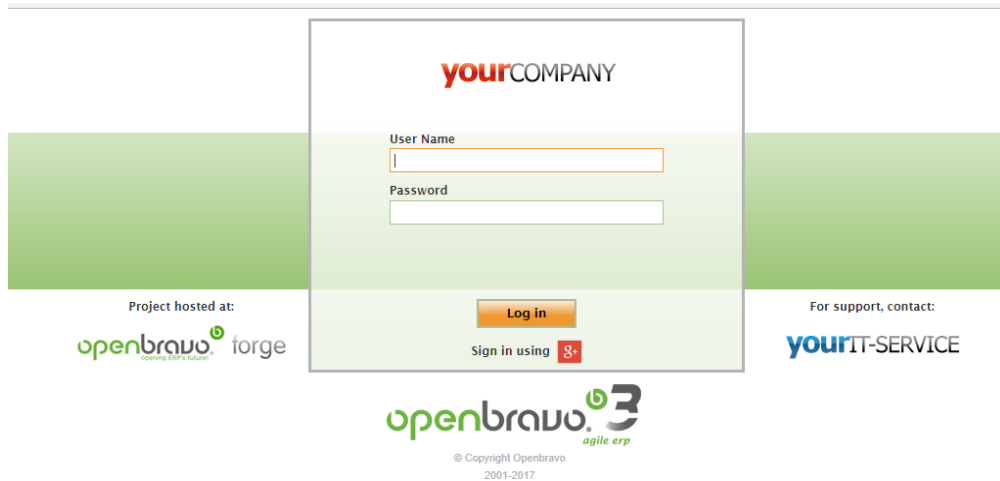


Figura 19: Seguridad del ERP OpenBravo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

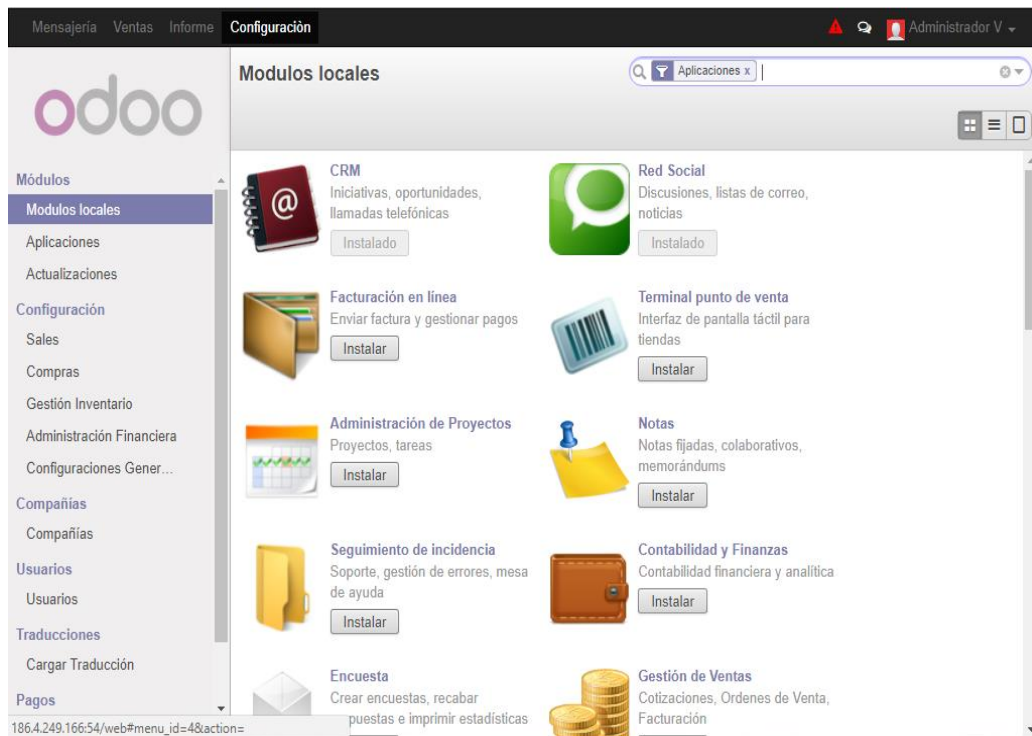


Figura 20: Facilidad de Uso del ERP Odoo

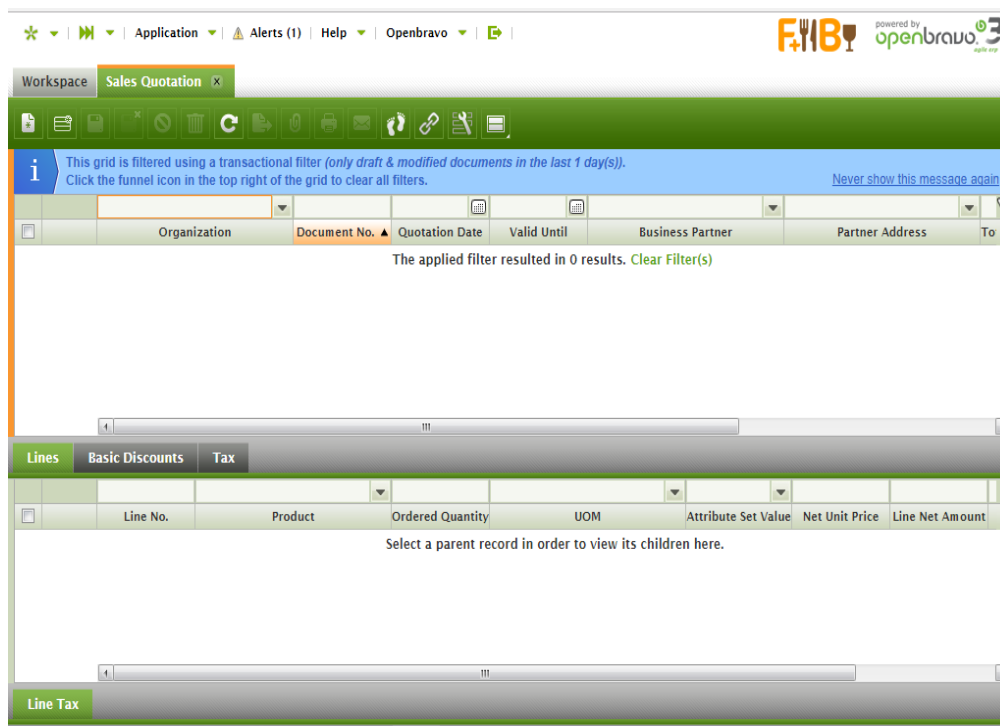


Figura 21: Facilidad de Uso del ERP OpenBravo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

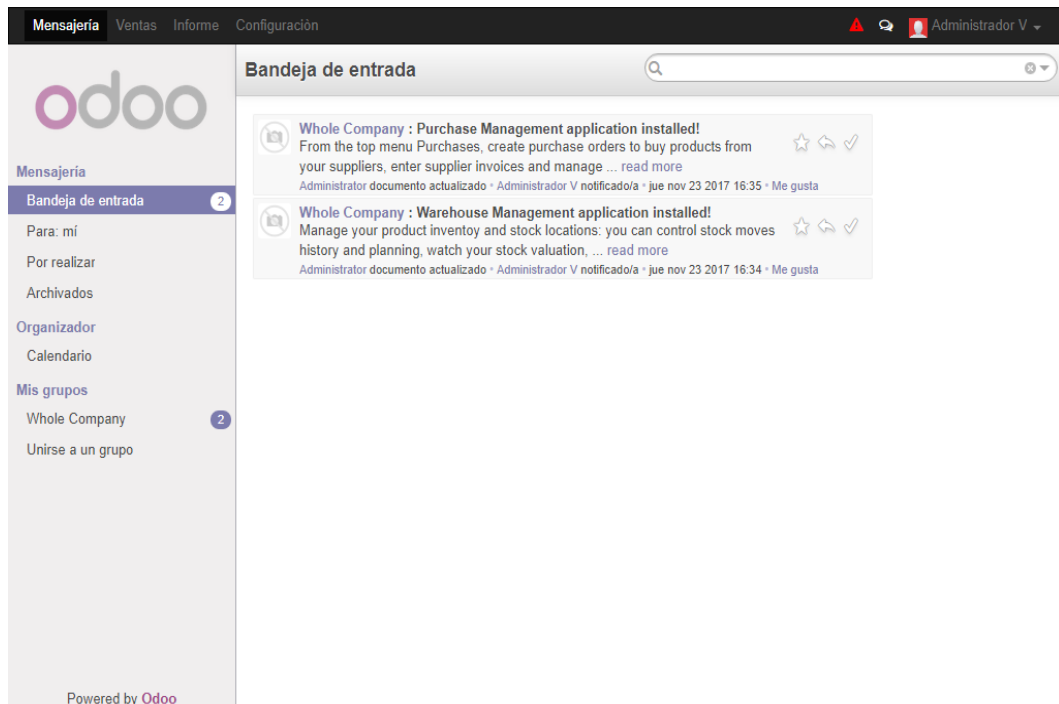


Figura 22: Interfaz de ERP Odoo

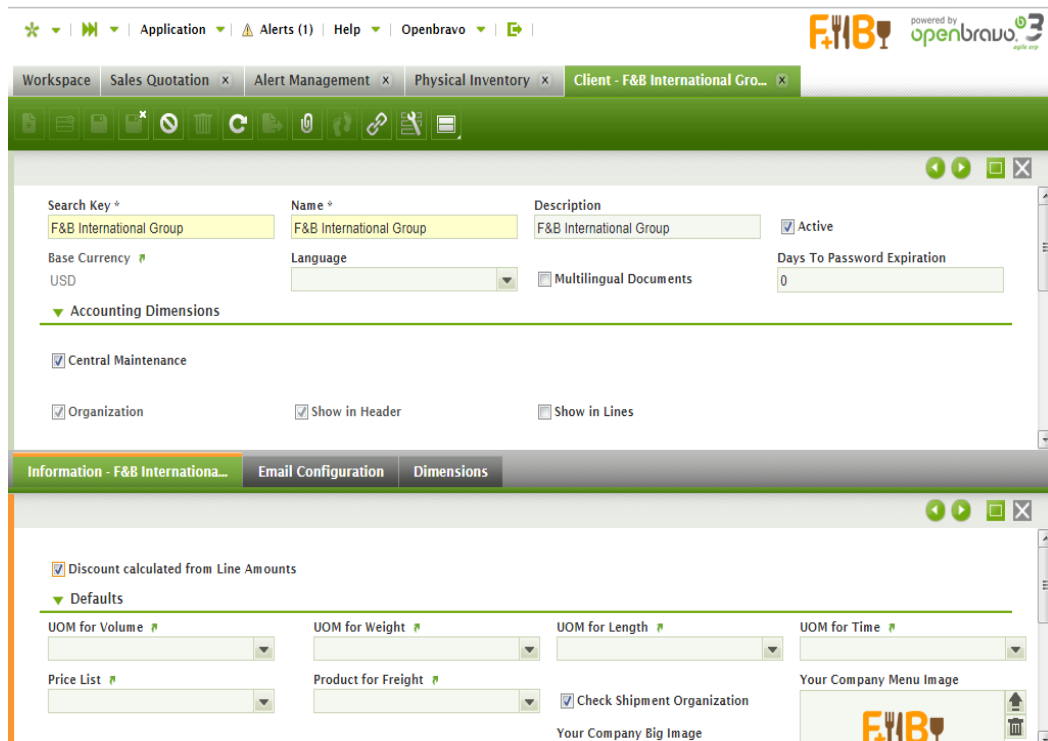


Figura 23: Interfaz de ERP OpenBravo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

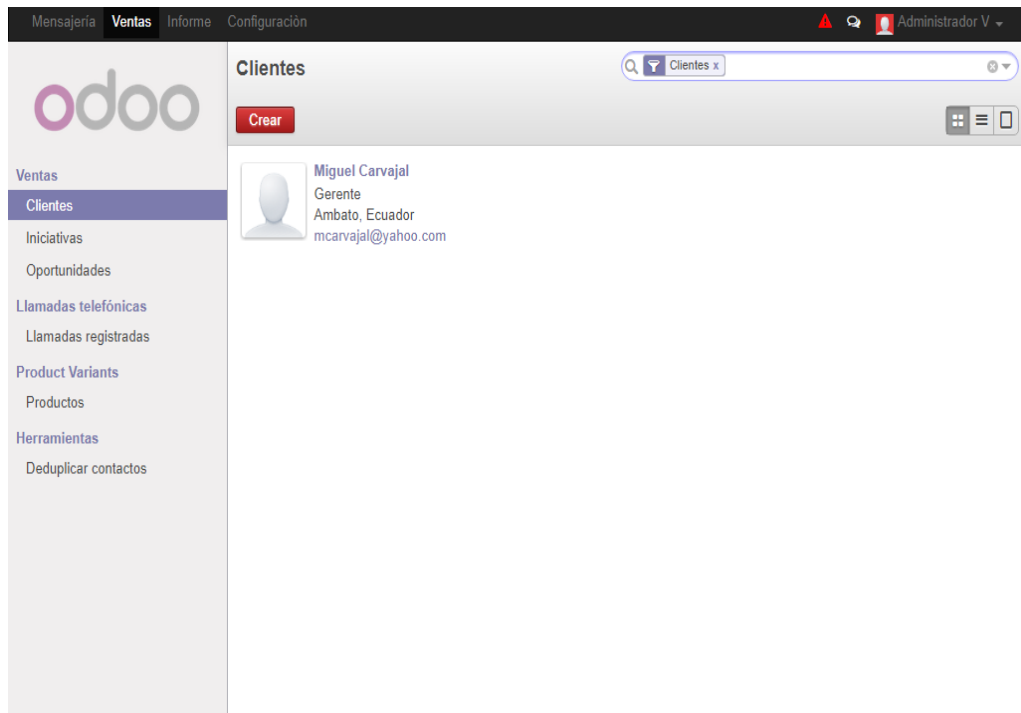


Figura 24: Transparencia de ERP Odoo

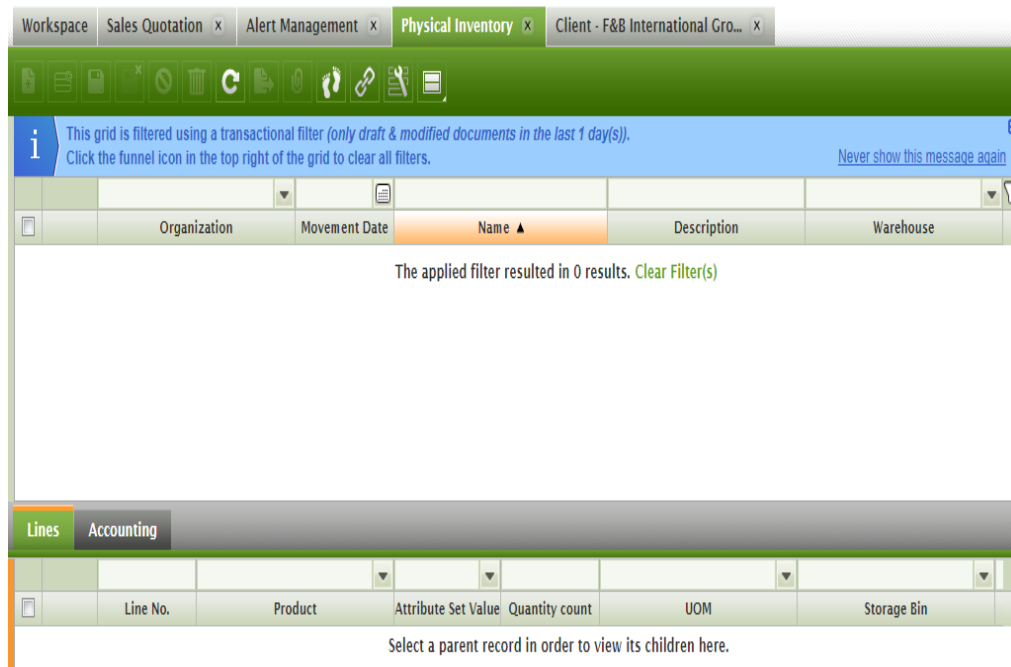


Figura 25: Transparencia de ERP OpenBravo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

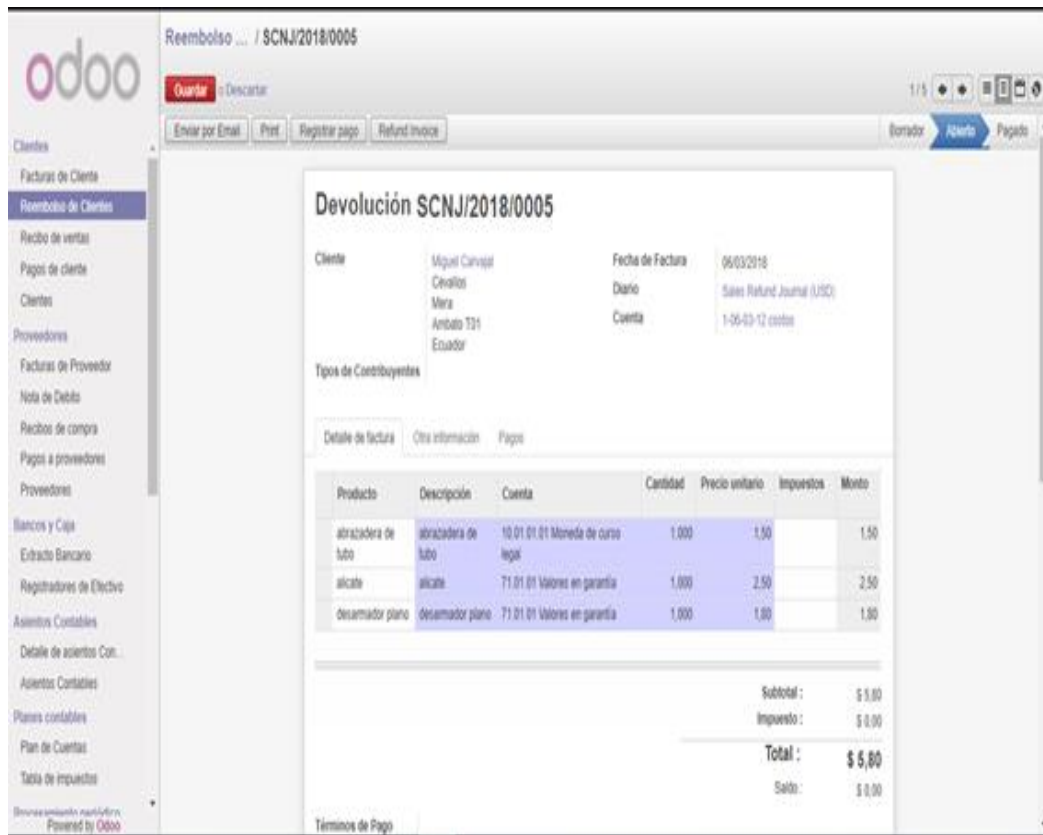


Figura 26: Ingreso de Reembolso Clientes. Odoo

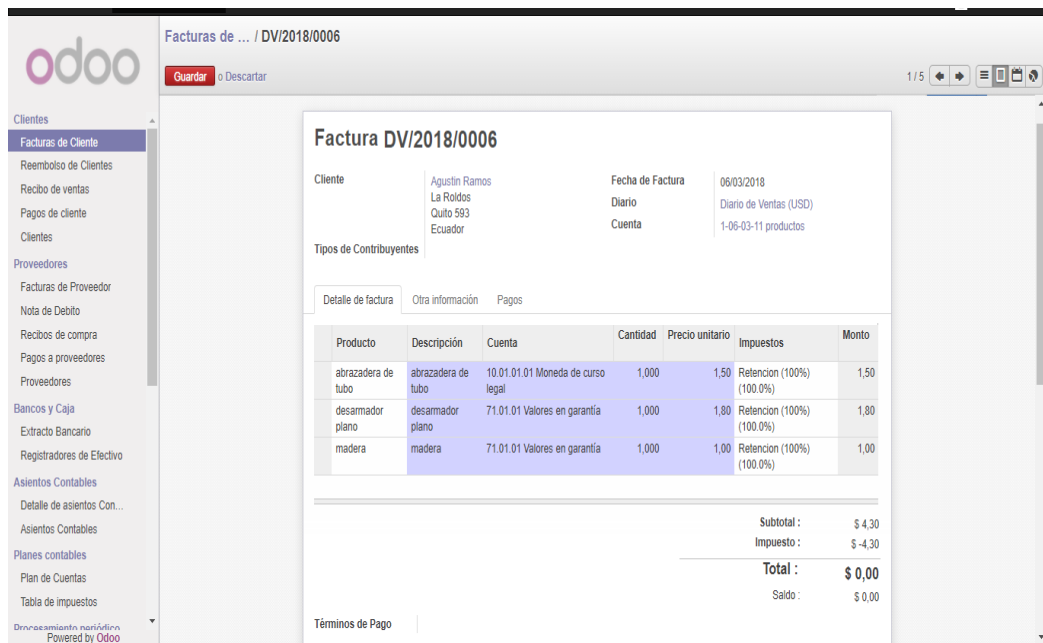


Figura 27: Ingreso Facturas. Odoo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

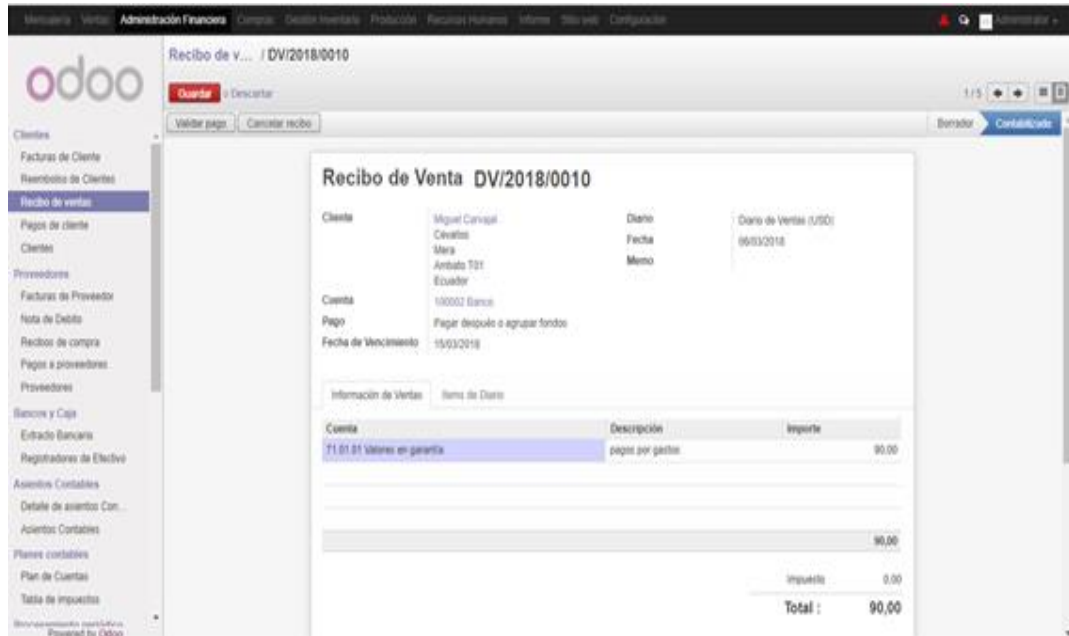


Figura 28: Recibo de Venta. Odoo

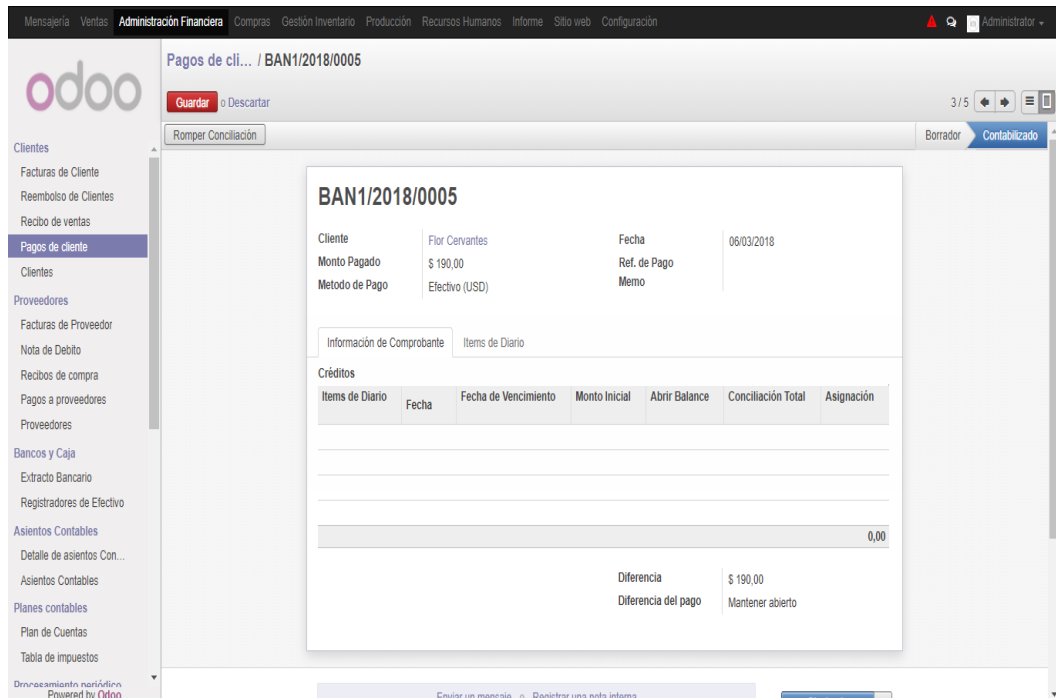


Figura 29: Pago de Clientes. Odoo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

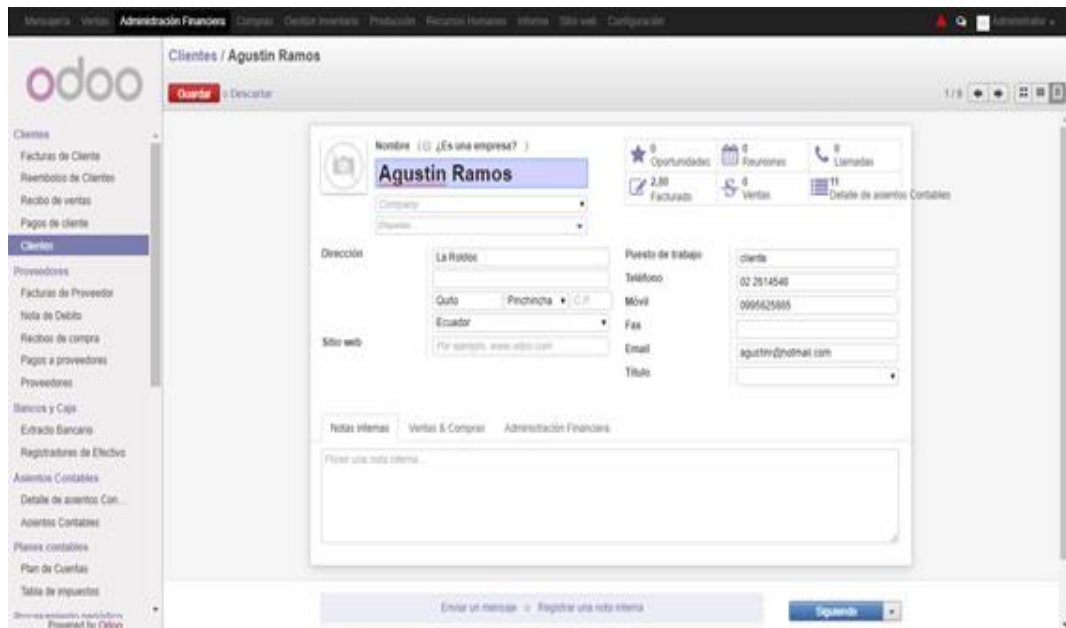


Figura 30: Clientes. Odoo

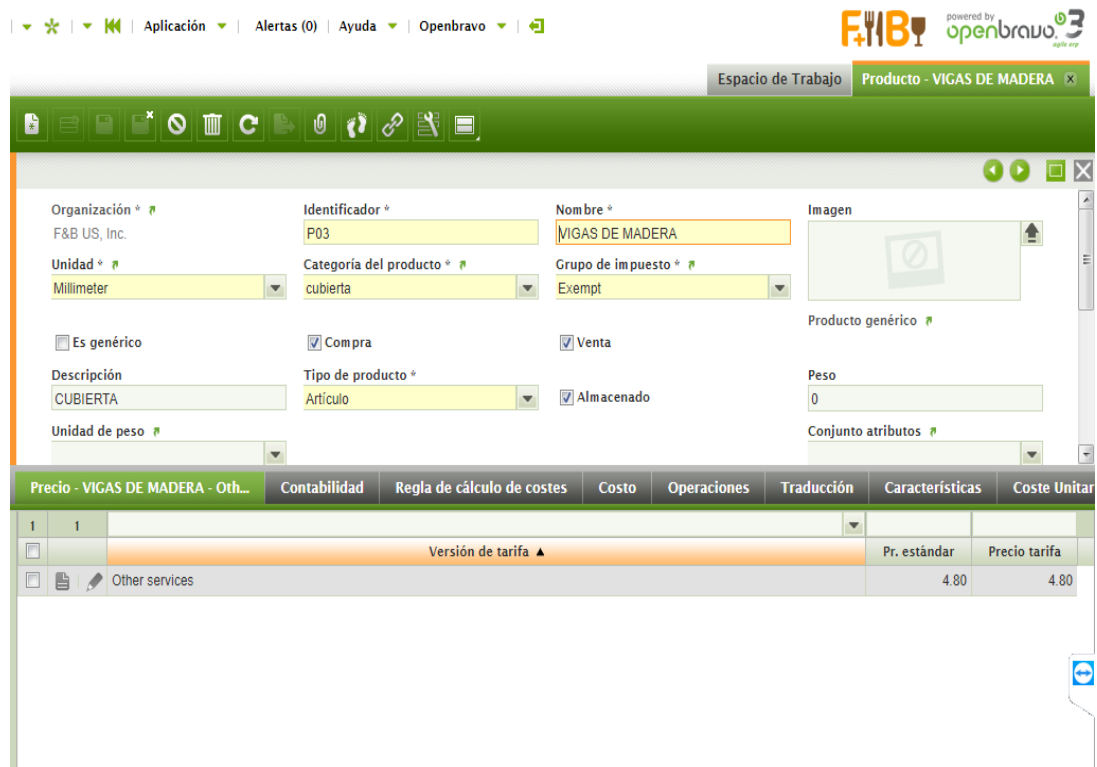


Figura 31: Productos. OpenBravo

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

The screenshot shows the F&B ERP interface with the following data table:

Organización	Identificador	Nombre	Unidad	Categoría del producto	Tiq
F&B US, Inc.	P01	PARED DIVISORA DE LADRILLO	Meter	mamposteria	Ri
F&B US, Inc.	P02	BLOQUE DE 15CMS	Meter	mamposteria	Ri
F&B US, Inc.	P03	VIGAS DE MADERA	Milimeter	cubierta	Az
F&B US, Inc.	P04	DUELA	Unidad	cubierta	Ri
F&B US, Inc.	P05	TIRAS DE MADERA	Milimeter	cubierta	Az
F&B US, Inc.	P06	TEJA	Meter	cubierta	Az
F&B US, Inc.	P07	LACADO INTERIOR	Unidad	cubierta	Az
F&B US, Inc.	P08	ENLUCIDOS VERTICALES	Meter	Unidad	Az
F&B US, Inc.	P09	ENLUCIDOS HORIZONTALES	Meter	revestimientos	Az
F&B US East Coast	P10	MASILLADO DE PISOS	Meter	revestimientos	Az
F&B US East Coast	P11	CERAMICA DE PAREDES	Meter	revestimientos	Az
F&B US East Coast	P12	CHAFADO DE PAREDES	Meter	revestimientos	Az
F&B US East Coast	P13	CERAMICA PISOS	Meter	carpinteria	Az
F&B US, Inc.	P14	ALFOMBRA	Meter	pisos	Az
F&B US, Inc.	P15	AGUA FRIA	Unidad	instalaciones sanitarias	Az
F&B US, Inc.	P16	AGUA CALIENTE	Unidad	instalaciones sanitarias	Az
F&B US, Inc.	P17	BAJANTES DE 110MM	Milimeter	instalaciones sanitarias	Az

The screenshot shows the 'Crear organización' form with the following fields and values:

- Organización:** JOHANA PEREZ
- Nombre de usuario Organiz.:** Perez
- Contraseña:** *****
- Confirmar Contraseña:** *****
- Tipo de Organización:** Generic
- Organización padre:** *
- Ubicación/Dirección:** ELOY ALFARO - SHYRIS 592 - 593 - QUITO

Contabilidad:

- Incluir archivo de cuentas o datos de referencia contables
- Archivo de cuentas:** Seleccionar archivo (No se eligió archivo)
- Moneda:** USD

Datos de referencia:

- Seleccionar: Todos Ninguno
- Alerts: Accounting - Alerts: Accounting - Spanish (Spain)
- Taxes: configuration for Spain (Impuestos para España) - Taxes: configuration for Spain (I
- Plan general contable 2007 (PYMES) - Chart of accounts: PGC 2007 PYMES - Spanish (Spain)
- Standard document types for orders, invoices, etc. and settings - Core - English (USA)
- Document types and default algorithm for bank statement auto matching - Advanced Payables
- Plan general contable 2007 (General) - Chart of accounts: PGC 2007 General - Spanish (Spai

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

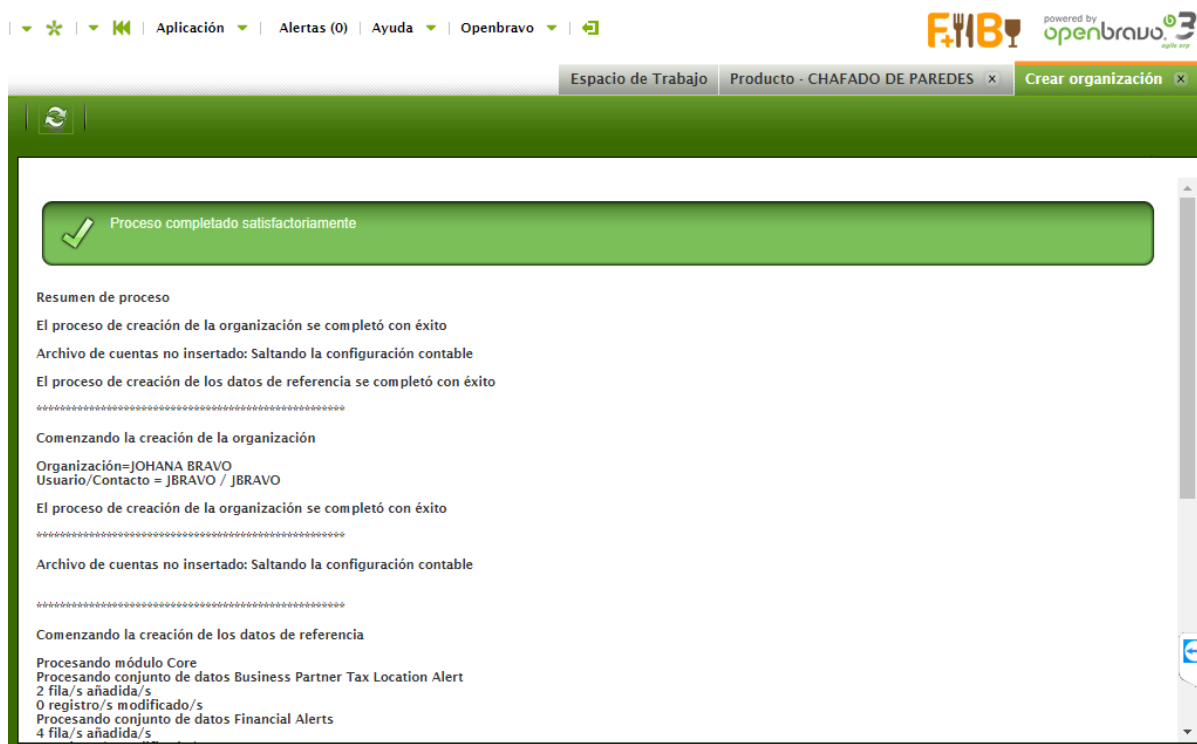


Figura 32: Vista de Productos Ingresados. OpenBravo

4.3.1.6 ERP Seleccionado

Seleccionar el ERP con el cual se comenzará a trabajar en la Empresa CASFERMARC es una tarea ardua y compleja. El fracaso o éxito del proyecto se basa en una elección correcta. Desde el punto de vista del autor, luego de haber realizado un previo análisis, OpenBravo es la aplicación más madura. La elección de este ERP resultaría exitosa, ya que posee las características necesarias para llegar a una implementación con todo el éxito. Con respecto a algunas de las características analizadas, OpenBravo supera a Odo o en algunos aspectos ya indagados. Es de los dos ERP analizados el que mejor salud tiene. Por lo tanto, se selecciona OpenBravo como el sistema a

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

implementar en la empresa CASFERMARC, para mejorar la gestión de los procesos de esta.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

La tecnología ocupa un lugar muy importante en las organizaciones, pues ha permitido que sus procesos sean más eficientes y efectivos. Contar con tecnología moldeable a los cambios constantes que se generan, es una ventaja competitiva que hace que las organizaciones se mantengan con presencia en el mercado. Las herramientas tecnológicas como los sistemas ERP, facilitan la integración de la información; con lo cual se benefician las empresas, específicamente en la administración de la mayor parte de sus procesos.

Implementar un sistema ERP en la Empresa CASFERMARC, es un riesgo que la empresa debe enfrentar con éxito, para mantenerse en el mercado; analizando que las empresas líderes son las que están a la vanguardia, justo las que innovan y se arriesgan.

En el presente trabajo se puede decir que los objetivos trazados fueron cumplidos, se realizó una revisión de los dos sistemas ERP, para seleccionar el ideal que se ha juste a la Empresa CASFERMARC. De cada uno de los sistemas se analizaron los puntos que pueden aportar para plantear la mejor manera y una posible implementación del sistema.

El ERP seleccionado, luego de un análisis fue OpenBravo. El mismo que destaca porque su versatilidad y funcionalidad permitiendo mejorar las

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

operaciones de la empresa a costes muy competitivos. Es fácil de usar y de integrar. Está dirigido a todo tipo de empresas y es adaptable a sus necesidades. Este ERP es semejante a un Lego, ya que permite disminuir o aumentar módulos, según le empresa necesite en proyecciones futuras. Además, es muy útil, pues la programación en el mismo va disminuyendo, ya que se cuenta con los módulos necesarios para la gestión de la empresa.

La Empresa CASFERMARC se verá beneficiada ya que podrá disponer de una amplia funcionalidad. Podrá extender su sistema integrado junto con otros. Sus empleados podrán resultar más productivos, al contar con ciertas facilidades. La entrada de datos al sistema será más rápida. Podrán apoyarse en la automatización de tareas diarias, disminuyendo los errores y el trabajo manual. Gracias a que es una solución web, los empleados podrán acceder al sistema desde donde se encuentren localizados. Y gracias a su potente analítica, también se podrá compartir información de valor con los clientes y colaboradores. Por su parte la empresa CASFERMARC gozará de una mejor colaboración de los trabajadores, ya que podrán orientarse mejor sobre los diferentes objetivos a cumplir.

Desde su enfoque cuantitativo, la metodología utilizada en esta investigación permitió constatar, a través de una encuesta aplicada a 15 especialistas fundamentales de la Empresa CASFERMARC, la imperiosa necesidad que existía en dicha entidad de seleccionar un sistema ERP, que contribuyera de mejor forma al desarrollo de cada proceso de gestión de la misma. Por lo cual,

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

la encuesta sirvió de apoyo y validez a la propuesta realizada en la presente investigación.

También debe destacarse la importancia que tuvo el comparativo del autor Martí Pisco (2015) en su estudio comparativo de paquetes ERP en el ámbito del SW libre, puesto que sirvió de guía en el análisis realizado para lograr comprender e interpretar las diferencias existentes entre cada uno de los sistemas, y por tanto influenciar hacia la selección definitiva de uno de ellos.

5.2 Recomendaciones

- Para implementar el sistema ERP, se recomienda estructurar la organización para lograr una integración adecuada entre las áreas y el flujo de información mejore.
- Capacitar a los funcionarios de la empresa, siempre que sea necesario para que se pueda ir superando el uso y trabajo con el sistema.
- Llevar a cabo en la empresa las mejoras necesarias, de forma minuciosa y detallada de forma tal que se pueda lograr un complemento adecuado entre esta y el sistema.
- Realizar, en etapas futuras, un nuevo análisis del ERP seleccionado, pretendiendo actualizarlo para su mejor funcionamiento.
- Se recomienda a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador que potencie una mayor cantidad de proyectos con esta orientación, debido a su indudable importancia y aplicación.

Bibliografía

- Acosta, C. (2007). *OPENBRAVO. Universidad Nacional de Colombia*. . Bogotá.
- Aguilar, A. (2009). *Estudio para la implantación de un ERP en una empresa textil. Universidad Autónoma de Barcelona*. . Catalunya: Etse.
- Aguilar, S. A. (2009). *Estudio para la implantación de un ERP en una empresa textil*. Bellaterra.
- Alelú, M. (2008). *Estudio de Encuestas*. Madrid.
- Arcos, R. U. (2010). *Implementacion de los ERP en las PAYMEs*. Veracruz.
- Armendáriz, L. M. (2006). *SOBRE EL CÓDIGO ABIERTO' (OPEN SOURCE)*. Colombia.
- Armesto, S. (2011). *Gestión integral de empresas con software libre*. . España.
- Barrios, R. C. (2012). *Uso de OpenBravo como herramienta de gestion empresarial*. . El Salvador .
- Beato, V. (2013). *Qué es un ERP*. Madrid.
- Benítez, J. E. (2012). *APLICACIONES INFORMÁTICAS*. España.
- Clemente, C. C. (2008). *Python*. España.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Cobarrubias, C. (2016). *Decisiones sobre la factibilidad técnica económica de proyectos de inversión* . Venezuela.

Cortéz, V. E. (2011). *LOS BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA ERP EN LAS EMPRESAS COLOMBIANAS – ESTUDIO DE CASO*. Bogotá.

Cuesta, M. (2012). *Introducción al Muestreo*. Oviedo.

Díaz, G. P. (2012). *Diseño de un sistema de gestión empresarial adaptado a las PYMEs del sector textil cuya producción se basa en el tisaje de tejidos para el hogar*. Valencia.

EP. (2013). *Software de Gestión Empresarial*. .

<http://software.europages.es/empresas/Software%20de%20gesti%C3%B3n%20empresarial.html>.

Fernández, C. C. (2014). *Metodología de la investigación*. . México: S.A. DE C.V.

FIAEP. (2012). *CONTROL Y MANEJO DE INVENTARIO Y ALMACÉN*. Chile.

Funtova, B. (2008). *Efectos sorprendentes con nanotecnología* . España.

George., M. (2012). *Alfa de Cronbach y consistencia interna de los items de un instrumento de medida*. España.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Gil, D. J. (2006). *LA GESTIÓN EMPRESARIAL BAJO EL ENFOQUE DE LAS ORGANIZACIONES INTELIGENTES EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN*. Venezuela .
- González, G. I. (2012). *Notas Básicas del Contasol*. España.
- González, N. N. (2012). *Gestión empresarial. Oportunidades de mejoras en los negocios*. . Mexico.
- González, N. N. (2012). *Gestión empresarial: Oportunidades de mejoras en los negocios*. . Mexico.
- González, R. J. (2013). *Desarrollo de sitios web con PHP y MySQL*. España.
- Guachichulca, C. (2015). *Diseño de la Metodología administrativa para el aseguramiento de calidad aplicada en las fases de Análisis, diseño y desarrollo para el prototipo del Sistema de Gestión académica de la Universidad de Guayaquil*. Ecuador.
- Guille, L. (2015). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS ENTERPRICE RESOURCE PLANNING OPEN SOURCE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA MICROEMPRESA SALINERITO. Universidad Nacional de Chimborazo*. . Riobamba. : ESCUELA INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.
- Hernández, M. (2016). *Cómo calcula el coeficiente de alfa de cronbach*.
Obtenido de <http://www.infounerg.net.ve/index.php/articulos/leer/20>

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Hernández, P.H. (2011). *La gestión empresarial, un enfoque del siglo XX, desde las teorías administrativas científica, funcional, burocrática y de relaciones humanas*. España.

Hernandez, P.H. (2011). *La gestión empresarial, un enfoque del siglo XX, desde las teorías administrativas científica, funcional, burocrática y de relaciones humanas*. España.

Lacayo, G. (27 de Julio de 2012). *SlideShare*. Obtenido de SlideShare:
<http://es.slideshare.net/tutor03770/factibilidad-administrativa-y-legal>

León, A. R. (2012). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING) OPEN SOURCE Y SU APLICACIÓN EN EL PATRONATO*. Ecuador.

López, A. (2016). *Implantación del ERP Odoos en una PYME dedicada al Comercio Minorista*. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. . Valladolid:
Escuela de Ingenierías Industriales .

Lousao, J. (2015). *INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN EMPRESARIAL CONCEPTO DE GESTIÓN Y DEFINICIÓN DE EMPRESA* . México .

Luna, R. (1999). *Manual para determinar la factibilidad económica de proyectos*. Nicaragua: PROARCA.

Martí, F. (2013). *Estudio comparativo de paquetes ERP en el ámbito del SW libre*. Universidad Politécnica de Valencia. . España.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

- Martí, P. F. (2015). *Estudio comparativo de paquetes ERP en el ámbito del SW libre*. Valencia.
- Meneses, J. (2011). *El cuestionario y la entrevista*. Cataluña.
- Murillo, T. J. (2013). *Metodología de Investigación Avanzada*. España.
- Nardi, A. (2015). *Cuadro de Mando Intgegral. Tablero de comandos*. . México.
- Naya, R. (2009). *Introduccion a Sap*. España.
- Openbiz. (2010). *Introuccion a A Dempierde Business Solution* . Argentina.
- Pastorini, A. (2012). *HTML5 CCS3*. Uruguay .
- Pavón, M. J. (2013). *Aplicaciones Web/Sistemas Web*. españa.
- Peñas, L. A. (2016). *Implantación del ERP Odoos en una PYME dedicada al Comercio Minorista* . Valladolid.
- Pérez, P. J. (2006). *CLASIFICACIÓN DE USUARIOS BASADA EN LA DETECCIÓN DE ERRORES USANDO TÉCNICAS DE PROCESADORES DE LENGUAJE* . Oviedo.
- Pérez, S. G. (2002). *La investigación cualitativa* . Madrid: La Muralla SA. .
- Pineda, M. (2007). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOBRE EL DESARROLLO DE SOFTWARE A LA MEDIDA DE MARCACIÓN PREDICTIVA PARA*

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

CONTACT CENTER EN COLOMBIA. Tesis de Maestría. Universidad La Salle. . Bogotá.

Ramírez, D. (30 de Mayo de 2013). *Eumed.net*. Obtenido de Eumed.net:
<http://www.eumed.net/ce/2009a/amr.htm>

Rivero, G. (2017). *ERP: Gestión de Recursos Empresariales – Presentación Odoo*. . Argentina.

Rojas, A. (2011). *Implantación de una herramienta ERP software libre y desarrollo del anexo transaccional para la Empresa de Distribución de Leche Andina para Imbabura. Universidad Técnica del Norte*. Ibarra. .

Ruiz, R. (2007). *El método científico y sus etapas*. México.

Softnix. (2008). *GUIA DE USUARIO DE GESPRO Pyme 2008*. Chile.

Sojo, E. (26 de Mayo de 2008). *Diseño de Sistemas II*. Obtenido de Diseño de Sistemas II: <http://ersmsystem.blogspot.com/2008/05/definicion-de-factibilidad-tnica.html>

Suárez, K. E. (2010). *PROPUESTAS OPEN SOURCE EN SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL (ERP). UN ANÁLISIS DE LAS OPCIONES EXISTENTES EN INTERNET* (*. Argentina.

Universidad Nebrija. (2014). *Fundamentos de la informática*. España.

Ureña, C. (2012). *Lenguajes de Programación*. España.

“Análisis comparativo de dos sistemas integrados de gestión empresarial ERP de código abierto” Caso de estudio: "CASFERMARC"

Zapata, C. t. (2010). *Herramientas Tecnológicas al Servicio de la Gestión Empresarial*. Colombia .