



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA:

**Evaluación e implementación de un ERP basado en software libre para
la gestión de operaciones de la cadena de Heladerías CHERBIS.**

AUTOR:

García Ruiz Erick Fernando

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TUTOR:

Ing. Salazar Tovar Cesar Adriano, Mgs.

Guayaquil, Ecuador

9 de septiembre de 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENNERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por García Ruiz Erick Fernando, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**.

TUTOR

f. 
Ing. Salazar Tovar Cesar Adriano, Mgs.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. 
Ing. Ana Isabel Camacho Coronel, Mgs.

Guayaquil, 31 de agosto del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENNERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **García Ruiz Erick Fernando**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Evaluación e implementación de un ERP basado en software libre para la gestión de operaciones de la cadena de Heladerías CHERBIS**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 10 de septiembre del 2019

EL AUTOR

f. _____


García Ruiz Erick Fernando



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENNERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTORIZACIÓN

Yo, **García Ruiz Erick Fernando**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Evaluación e implementación de un ERP basado en software libre para la gestión de operaciones de la cadena de Heladerías CHERBIS**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 10 de septiembre del 2019

EL AUTOR:

f. _____

García Ruiz Erick Fernando



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENNERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 

ING. ANA ISABEL CAMACHO CORONEL, MGS.
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. 

ING. GALO ENRIQUE CORNEJO GÓMEZ, MGS.
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. 

ING. JOSÉ MIGUEL ERAZO AYÓN, MGS.
OPONENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

REPORTE URKUND

1.- DATOS SOBRE EL TRABAJO DE TITULACIÓN

Opción: Propuesta metodológica

Título: Evaluación e implementación de un ERP basado en software libre para la gestión de operaciones de la cadena de Heladerías CHERBIS.

Estudiante: Erick García Ruiz

2.- DESARROLLO

2.1 Observación sobre el porcentaje alcanzado

El trabajo de titulación fue revisado en el software antiplagio URKUND provisto por la UCSG con un porcentaje de 1% encontrándose dentro de los parámetros establecidos por parte de la Universidad, excluyéndose principalmente formatos y carátulas que aparecen en otros trabajos.

.

2.2 Reporte de Software Antiplagio

URKUND	
Documento	Tesis Garcia 29ago.docx (D55155195)
Presentado	2019-08-31 13:02 (-05:00)
Presentado por	cesar.salazar@cu.ucsg.edu.ec
Recibido	cesar.salazar.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	documento final Garcia Mostrar el mensaje completo
	1% de estas 25 páginas, se componen de texto presente en 2 fuentes.

TUTOR

f. _____



Ing. César Salazar Tovar, Mgs.

CARRERA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por cada milagro cotidiano y bendecir cada decisión tomada en mi vida.

Gracias a mi familia, por todo el sacrificio y amor brindado a lo largo de este proceso, a mi madre Dalila, por demostrarme que ningún dolor es tan fuerte si se enfrenta al amor de madre.

Gracias a mis amigos, mis colegas, aquellos que hicieron cada día de mi vida universitaria una aventura digna de recordar.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres Fernando y Dalila, por haberme enseñado y demostrado que no existe meta ni sueño que no pueda ser conquistado.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I.....	4
EL PROBLEMA.....	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.4 ALCANCES DEL PROBLEMA.....	6
1.5 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.....	7
1.6 HIPÓTESIS O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	8
1.6.1 Pregunta de Investigación.....	8
1.6.2 Variables de la investigación.....	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y LEGAL.....	9
2.1 MARCO TEORICO	9
2.1.1 PYMES en Ecuador	9
2.1.2 Características de PYMES en Ecuador.....	10
2.1.3 ERP	10
2.1.4 Relación entre ERP y PYMES	13
2.1.5 Ventajas de ERP	14
2.1.6 Problemas entre ERP y PYMES	15
2.1.7 Modelo selección de ERP	16
2.1.8 Modelo para adquisición del sistema ERP (MERPAP).....	17

2.1.9	Modelo Holístico.....	18
2.1.10	Modelo de selección con enfoque de Proceso Analítico Jerárquico (AHP).	19
2.1.11	Modelo Wei et al.	20
2.2	MARCO CONTEXTUAL	21
2.2.1	¿Dónde se va a desarrollar?	21
2.2.2	CHERBIS como PYME	21
CAPÍTULO III.....		22
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		22
3.1	Tipo de investigación	22
3.2	Diseño de la Investigación.....	23
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23
3.3.1	Población:	23
3.4	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	24
3.4.1	Modelo Entrevista.....	24
3.5	Análisis de Resultados.....	29
3.5.1	Definición de Alternativas ERP	29
3.5.2	Definición de criterios de Selección.....	29
3.5.3	Alternativas del Modelo de Selección de ERP	30
3.5.4	Modelo de selección basado en MERPAP y AHP.....	31
3.5.5	Definición de métricas de Evaluación de software	33
3.5.6	Modelo de ficha de métricas	35
CAPÍTULO IV.....		36

APLICACIÓN DE MODELO E IMPLEMENTACIÓN	36
4.1 Aplicación de Modelo de selección ERP.....	36
4.1.1 Definición del banco de pruebas	36
4.1.2 Aplicación de modelo de métricas.....	37
4.1.3 Aplicación de AHP y selección de alternativa resultante	42
4.2 Implementación alternativa ERP resultante	47
4.2.1 Odoo ERP	47
4.2.2 Paquetes Odoo	47
4.2.3 Implementación de Odoo ERP	49
4.2.4 Registro Odoo	49
4.2.5 Creación de base de datos	50
4.2.6 Configuración de Herramienta Odoo ERP	52
4.2.7 Configuración módulo Punto de Venta.....	56
4.2.8 Configuración módulo de facturación	58
4.2.9 Otras configuraciones generales.....	61
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	65
ANEXOS.....	69
Anexo 1	69
Anexo 2	74
Anexo 3	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características de Empresas.....	10
Tabla 2 Codificación de entrevistados.....	23
Tabla 3 Matriz de información obtenida de entrevistas	28
Tabla 4 Importancia de Criterios de Selección	30
Tabla 5 Comparación criterios y alternativas de modelos de Selección.....	30
Tabla 6 Escala Fundamental Saaty.....	32
Tabla 7 Métricas de evaluación de software	33
Tabla 8 Ranking de pesos según criterios de selección.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Concepto del sistema ERP. Tomado de “ERP Systems Defined” de Nah, 2002, Enterprise Resource Planning Solutions and Management.	11
Figura 2 TOP 10 criterios de selección. Información tomada de (“What Do Manufacturers Look for in an ERP Solution? - Aberdeen,” 2017)	17
Figura 3 MERPAP: Las líneas punteadas indican el flujo de la información. Las líneas continuas muestran la secuencia de ida y vuelta de las actividades. Información tomada de (Verville and Halington - 2003 - A six-stage model of the buying process for ERP so.pdf, s/f, p. 589).....	18
Figura 4 Proceso de selección del modelo Holístico. Tomado de (Bakås et al. - HOLISTIC ERP SELECTION METHODOLOGY.pdf, s/f)	19
Figura 5 Estructura general jerarquica de AHP. Tomado de (Agarwal, Sahai, Mishra, Bag, & Singh, 2014, p. 22)	20
Figura 6 Ubicación Matriz CHERBIS. Tomado de (Google Maps)	21
Figura 7 Comparativa ERPs Tomado de GoogleTrends.....	29
Figura 8 Modelo Propuesto. Elaboración propia	32
Figura 9 Estructura jerárquica para seleccionar la mejor alternativa ERP acorde con la metodología AHP. Tomado de software online output AHP software	42
Figura 10 Prioridades de criterios con respecto a la Alternativa ERP. Tomado de software online output AHP software	43
Figura 11 Prioridades con respecto al Costo de propiedad. Tomado de software online output AHP software	44
Figura 12 Prioridades con respecto a la Funcionalidad. Tomado de software online output AHP software	44
Figura 13 Prioridades con respecto a la facilidad de uso. Tomado de software online output AHP software	45

Figura 14 Prioridades con respecto a la facilidad y velocidad de implementación. Tomado de software online output AHP software	45
Figura 15 Prioridades con respecto al tiempo de prueba. Tomado de software online output AHP software	46
Figura 16 Prioridades de alternativas resultantes con respecto a la meta. Tomado de software online output AHP software	46
Figura 17 Precios de Módulos Licencia comercial Odoo. Tomado de Odoo.com	48
Figura 18 Ventana de registro Oddo. Tomado de Odoo.com	49
Figura 19 Apps disponibles para instalar Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	50
Figura 20 Creación de Base de Datos Odoo ERP. Tomado de Odoo.com.	50
Figura 21 Registro de modelos creados en la base de datos Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	51
Figura 22 Ventana Login Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	51
Figura 23 Ajustes principales Odoo ERP. Tomado de Odoo.com.....	52
Figura 24 Ventana para cargar paquete de idioma Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	52
Figura 25 Formulario de Datos de la PYME Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	52
Figura 26 Configuraciones del módulo de Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	53
Figura 27 Unidades de Medida almacenadas para usar en Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com.....	54
Figura 28 Crear nueva unidad de medida Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	54

Figura 29 Formulario para creación de almacenes Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	55
Figura 30 Formulario para creación de Categoría de productos Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	55
Figura 31 Formulario para creación de nuevo producto Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	56
Figura 32 Impuesto predeterminado de Punto de Venta Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	57
Figura 33 Formulario para creación Punto de Venta Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	57
Figura 34 Formulario para creación de Balance por defecto Punto de Venta Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	58
Figura 35 Formulario para modificación de opciones de arqueo de caja Punto de Venta Odoo ERP. Tomado de Odoo.com.....	58
Figura 36 Asistente para configuración de facturación Módulo de Facturación Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	59
Figura 37 Formulario para personalización de factura Módulo de Facturación Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	59
Figura 38 Factura borrado Módulo de Facturación Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	60
Figura 39 Configuración de servidor de correo externo Odoo ERP. Tomado de Odoo.com	61

RESUMEN

La presente investigación **Evaluación e implementación de un ERP basado en software libre para la gestión de operaciones de la cadena de Heladerías CHERBIS** tiene como objetivo la evaluación, selección e implementación de la mejor alternativa ERP basada en software libre para la pyme CHERBIS, creando un banco de pruebas con sus respectivas métricas para la evaluación de cada una de las alternativas participantes a través del modelo de selección propuesto.

El estudio y análisis de los modelos de selección MERPAP y AHP (Proceso analítico jerárquico) permitió la creación de un modelo híbrido, el cual está dividido en 4 etapas: Planeación, selección, evaluación y negociación, el mismo que evaluó las ERP participantes: Odoo ERP, Dolibarr ERP y ERPNext.

El modelo de selección propuesto pudo determinar que la mejor opción para la pyme CHERBIS es Odoo ERP, la cual se procedió a implementar con los módulos requeridos por el cliente: el módulo de punto de ventas, el módulo de inventario y el módulo de facturación.

Palabras Clave: ERP, Modelos de selección, Pymes, Odoo, Software libre

ABSTRACT

The present investigation Evaluation and implementation of an ERP based on free software for the management of operations of the CHERBIS Ice Cream chain is aimed at the evaluation, selection and implementation of the best ERP alternative based on free software for the CHERBIS SME, creating a bank of tests with their respective metrics for the evaluation of each of the participating alternatives through the proposed selection model.

The study and analysis of the selection models MERPAP and AHP (Hierarchical Analytical Process) allowed the creation of a hybrid model, which is divided into 4 stages: Planning, selection, evaluation and negotiation, the same one that evaluated the participating ERP: Odoo ERP, Dolibarr ERP and ERPNext.

The proposed selection model could determine that the best option for the SMER CHERBIS is Odoo ERP, which was implemented with the modules required by the customer: the point of sale module, the inventory module and the billing module.

Key words: ERP, Selection models, SMEs, Odoo, Open Source

INTRODUCCIÓN

La "Planificación de recursos empresariales" es un término originalmente acuñado en 1990 por The Gartner Group para describir la próxima generación de software MRP II, como el principal objetivo de integrar todas las facetas de la empresa comercial en un conjunto de aplicaciones de software. La definición de software ERP se extendería incluyendo cualquier tipo de paquete de software integrado de gran tamaño. Por lo general, los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) son paquetes de software compuestos por varios módulos, como recursos humanos, ventas, finanzas y producción, que proporcionan una integración entre organizaciones de la gestión de datos basada en transacciones en todo el soporte de procesos empresariales integrados. Estos paquetes de software pueden personalizarse hasta un cierto límite para las necesidades específicas de cada organización. los sistemas de ERP se ven como los mecanismos de enlace centrales detrás de las futuras actividades de planificación multifuncional, tanto dentro de las empresas individuales como entre sus socios de la cadena de valor.(Bendoly & Jacobs, 2005)

La diferencia más grande entre una organización rentable y exitosa contra una organización promedio está en la calidad del servicio. La calidad se produce cuando las empresas experimentan un cambio metabólico en la forma en que los clientes y los prospectos potenciales se manejan.

Las organizaciones inteligentes de hoy podrían anticipar y superar las expectativas de los clientes que se evalúan en función de la calidad, el tiempo, el servicio, la disponibilidad y la eficiencia. La única herramienta de la que la organización innovadora y progresiva ha llegado a depender cada vez más en este esfuerzo son las soluciones de planificación de recursos empresariales (ERP) (Rao Siriginidi, 2000). El ERP se ha convertido en una solución de software que integra las diversas áreas funcionales en una organización, una conexión a través de toda la cadena de suministro, destinada a adaptar las mejores prácticas de la industria y la administración para proporcionar el producto correcto en el lugar correcto en el momento correcto al menor costo. De este modo, los ERP, no sólo pueden mejorar el funcionamiento interno de

una organización, sino que, bien implantados y explotados, pueden mejorar la relación de la empresa con su entorno, pudiendo incluso llegar a aumentar la eficiencia y capacidad de respuesta de una cadena de suministro (Oltra, et al., 2012).

El gran desafío para los sistemas ERP es configurar e incorporar los recursos de información a través de las unidades de negocios distribuidas geográficamente para permitir la optimización en toda la organización.

Partiendo de lo mencionado anteriormente, se tiene a CHERBIS, una empresa dedicada a la venta de helados de yogurt, con 5 tiendas a nivel nacional.

El acelerado crecimiento de la organización y la falta de inversión por parte del cliente en el área de TI ha dado como resultado que los procesos queden obsoletos. Todos estos procesos al llevarse de forma local y manual han originado muchos errores en la información real de ventas en cada sucursal, en el inventario y facturación generando pérdidas económicas significativas para la empresa.

A través de la implementación de un ERP se busca automatizar e integrar los módulos de Punto de ventas, inventario, facturación; permitiendo que toda la información sea actualizada, correcta y disponible en cualquier momento para todas las sucursales a nivel nacional.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sistema ERP, en contextos institucionalizados, ha buscado mejorar y superar las expectativas que los clientes evalúan en función de la calidad, integrando áreas funcionales de las empresas y creando un enlace en la cadena de suministro.

En Ecuador, según el Ec. Santiago León, Presidente del Directorio de la CFN, para finales de 2017 se encontraban registradas 52.554 empresas, de las cuales 21.922 son pymes divididas entre manufactura, servicios, comercio y otros.

CHERBIS, esta microempresa no cuenta con sistemas separados que ayuden a las áreas en sus funciones, como consecuencia de esto en los meses transcurridos se presentaron significativos problemas a la hora de integración de información de las diferentes sucursales, lo cual ha reducido productividad en la gestión del área de ventas, de facturación y de inventario, ya que al no contar con los datos oportunos no se puede tener una visión rápida de la situación de la empresa, lo que implica una mayor dificultad a la hora de toma de decisiones.

A través de la observación participativa en las áreas de trabajo, más una entrevista realizada al gerente general de la empresa Christian Garcia se han detectado varios inconvenientes:

En los dos años que la cadena CHERBIS tiene en el mercado ha experimentado un acelerado crecimiento, a finales de 2016 abrió su primera tienda en la ciudad de Guayaquil y al día de hoy cuentan con 4 sucursales fuera de la ciudad, lo que ha obligado a la empresa a adaptarse y esquivar problemas sobre la marcha entre lo se puede citar.

1. En el área de Ventas, al abrir sucursales en otras ciudades, el inconveniente encontrado fue que al finalizar el día en las diferentes sucursales la forma de enterarse sobre las ventas del día es llamando a los trabajadores encargados de cada tienda, a su vez al finalizar el mes, para obtener la información consolidada es necesario acercarse

al punto de venta para descargar el consolidado de ventas de esa sucursal aumentando gastos en movilización o pedir a un empleado que lo envíe por correo.

2. En el área de Bodega, el control del inventario es llevado a través de una hoja de Excel con macros compartida en Google Drive, con el fin de que sea actualizada, sin embargo, este trabajo no es realizado con frecuencia generando inconvenientes al momento de requerir Toppings o bandejas que se creen tienen en existencias y no siempre es así.
3. En el área de Facturación, a pesar de tener impresoras EPSON TM-U220, no siempre son usadas ya que el software actual suele presentar problemas al momento de la impresión. En varias ocasiones las facturas son realizadas a mano.
4. En empresa además de presentar los inconvenientes ya mencionados en las áreas, se cuenta con un software obsoleto (MYPOS software), debido a que actualizarse implica costos al momento de invertir en licencias o adquisición de nuevos programas que permitan realizar una gestión eficaz y que asegure la comunicación entre departamentos.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Evaluar, seleccionar e implementar un ERP basado en software libre que se ajuste a las necesidades de la cadena de heladerías CHERBIS, integrando los módulos de ventas, inventarios y facturación.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las pruebas de evaluación de las plataformas de Software a seleccionar para la cadena de heladerías CHERBIS.
- Definir el banco de pruebas incluyendo métricas para la evaluación del software a seleccionar para la cadena de heladerías CHERBIS.
- Evaluar las características del software a seleccionar para la cadena de heladerías CHERBIS.
- Implementar el ERP seleccionado en CHERBIS.

1.4 ALCANCES DEL PROBLEMA

- Se tomará en cuenta un total de 3 ERPs basados en código abierto para la evaluación los cuales serán determinados por 3 criterios solicitados por la empresa.
- ERP seleccionado deberá permitir la integración de los procesos punto de venta, facturación e inventario de CHERBIS, permitiendo la visualización de la información veraz y de manera eficaz.
- Definición de métodos para evaluar cada uno de los ERPs
- Elaboración de pruebas funcionales de cada software a evaluar.
- Elaboración de métricas para la evaluación de software.
- Documentación de pruebas realizadas.
- Implementación del software seleccionado en tienda matriz y bodega.

1.5 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Debido las novedades detectadas en las distintas áreas de la empresa, las ubicaciones de sus sucursales, considerando su crecimiento y teniendo en cuenta las razones por la que no se ha realizado la inversión en nuevo software se puede afirmar que la organización necesita un software Open source sea libre o de bajo costo que permita la mejora de sus procesos de una forma integrada, con una herramienta de planificación de recursos empresariales (ERP) open source se podría aumentar la productividad y sobre todo mejorar la eficiencia de las áreas de Facturación, ventas y de bodega.

La implementación de un ERP open source, no solo permitirá a la empresa integrar sus procesos, también facilitará y asegurará el correcto control de todo lo que ocurre dentro de las distintas áreas, a través esta herramienta y los módulos necesarios para CHERBIS se podría disminuir gastos generados de forma innecesaria como los de movilización y abastecimiento de inventario no planificado además de mejorar la toma de decisiones al contar con información consolidada al momento de requerirla. Es por esta razón que se considera que este trabajo contribuirá positivamente a la cadena de heladerías CHERBIS en la gestión de sus procesos de ventas, facturación e inventario.

1.6 HIPÓTESIS O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A través de esta investigación se desea responder de forma positiva o negativa la pregunta de investigación.

1.6.1 Pregunta de Investigación

¿Tomando como base los modelos ya establecidos se pueden encontrar métricas aplicables y factibles para la selección de un ERP en una PYME en Ecuador?

1.6.2 Variables de la investigación

- **Variable independiente:** ERP seleccionado en base a las métricas establecidas
- **Variable dependiente:** Modelos de selección de software ERP

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y LEGAL

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 PYMES en Ecuador

La definición de PYMES difiere entre un país y otro, si bien es cierto las siglas sostienen los mismos elementos en todos los países, la igualdad o desigualdad en la definición dependerá del nivel de desarrollo de cada país. Por ejemplo, una pequeña empresa en Suiza puede ser una grande en Ecuador (Cardozo, Velasquez de Naime, & Rodríguez Monroy, 2012).

En otros países como Colombia el concepto de PYMES está asociado al número de empleados según la Ley para el Fomento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, Ley 590, las PYMES se clasifican en microempresa a menos de 10 empleados, pequeña empresa entre 11 y 50 trabajadores y mediana empresa entre 51 y 200 trabajadores. Sin embargo, en Ecuador para el SRI (Servicio de Rentas Internas) a las PYMES se las conoce como: “conjunto de pequeñas y medianas empresas que, de acuerdo a su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas”.(Servicio de Rentas Internas, n.d.)

En Ecuador usualmente estas organizaciones son dirigidas por una persona natural o jurídica que realizan alguna actividad económica dentro del sector productivo del país, que comercian con bienes y o servicios. Según el artículo 428 de la Ley de Compañías, en Ecuador se establece que las Pymes pueden ser asociaciones de formalidades. Y a su vez exige que todas estas unidades de negocio deben cumplir con lo establecido en la Ley de Régimen Tributario Interno y RUC.

Un estudio realizado por CEPAL (2011), se afirma que la mayor cantidad de PYMES en América Latina lo ocupa Ecuador con un 44% generando un 24% del empleo, de la misma forma según investigaciones realizadas por INEC en estas empresas se tiene como común denominador el uso intensivo de la mano

de obra, baja aplicación de la tecnología, baja división del trabajo, capital limitado, baja productividad, mínima capacidad de ahorro y limitado uso de los servicios financieros y no financieros.

2.1.2 Características de PYMES en Ecuador

En Ecuador, según la actualización en el Decreto Ejecutivo N° 757 emitido por la Presidencia de la Republica se presenta la clasificación y características de las PYMES:

Tabla 1 Características de Empresas

MICROEMPRESA	
INGRESOS	TRABAJADORES
Menor a \$100.000	Entre 1 a 9 personas
PEQUEÑA EMPRESA	
INGRESOS	TRABAJADORES
Entre \$100.001 y \$1'000000	Entre 10 a 49 personas
MEDIANA EMPRESA	
INGRESOS	TRABAJADORES
Entre \$1'000.001 y \$5'000.000	Entre 50 a 199 personas

Tomado de Decreto Ejecutivo N° 757

2.1.3 ERP

2.1.3.1 Definición de ERP

El concepto de ERP puede verse desde diferentes enfoques o perspectivas, como un producto, como un objetivo de desarrollo de mapear todos los procesos y datos de una empresa en una estructura integradora o como el elemento clave de infraestructura (Klaus, Rosemann, & Gable, 2000)

Un Software ERP es una aplicación de software, pero lo que lo diferencia de un software normal es, como lo dice el portal Gartner: “Un ERP se define como la capacidad de entregar un conjunto integrado de aplicaciones empresariales. Las herramientas de ERP comparten un proceso y un modelo

de datos comunes, que abarcan procesos operativos completos y profundos de extremo a extremo.” (“ERP definition—Enterprise Resource Planning—Gartner IT,” n.d.)

Para Nah (2001), la American Production and Inventory Control Society (Sociedad Americana de la Producción y Control de Inventarios) define ERP como “un método para la planificación y control efectivo de todos los recursos necesarios para tener, hacer, enviar y contabilizar las ordenes de los clientes en una empresa de manufactura, distribución o de servicios.” Bajo este concepto se enfatiza el propósito empresarial de un ERP

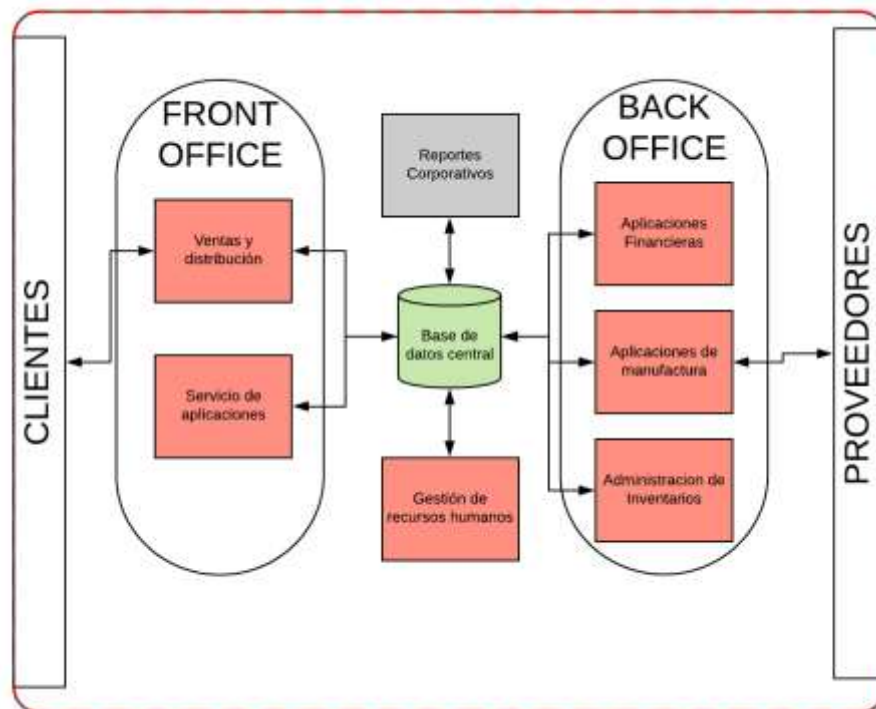


Figura 1 Concepto del sistema ERP. Tomado de “ERP Systems Defined” de Nah, 2002, Enterprise Resource Planning Solutions and Management.

2.1.3.2 Características de un ERP

Los ERP son la base de la tecnología de la información de los últimos 40 años, muchas organizaciones a nivel mundial han recurrido a la implementación de ERP con el único fin de mejorar la gestión de recursos. Existen dos características fundamentales que debe tener un ERP: integración de datos y

procesos con las mejores prácticas (“A Guide to ERP / Lineke Sneller (2014),” n.d.)

Según Molina (2007) entre las características identificadas de los ERP se puede señalar las siguientes características:

Tecnología-Cliente-Servidor. Existe un ordenador central (servidor) que almacena los datos generados en las diferentes áreas organizativas y procesa la información para suministrarla a las diferentes terminales (clientes).

Tecnología abierta. Se pueden utilizar diferentes plataformas, sistemas operativos o bases de datos, puesto que no se requieren de un hardware específico.

Estandarización. Los ERP pueden ser diseñados genéricamente e implantados en diferentes tipos de organizaciones.

Modularidad. Se organizan en módulos que se suelen corresponder con las principales áreas de la empresa (Financiera, Logística, Recursos Humanos, etc.). Así se pueden contratar los módulos requeridos por la empresa, sin necesidad de contratar todo el paquete.

Capacidad de adaptación. Poseen un grado de abstracción muy elevado que permite su adaptación a las distintas posibilidades de gestión que pueda desarrollar una sola compañía o todo un grupo empresarial, a empresas de diferentes sectores e incluso de distintas nacionalidades.

Orientación a los procesos de negocio. Los ERP se centran en los procesos de negocio de la empresa.

Flexibilidad. La implantación de un ERP puede realizarse modificando los procesos de trabajo ya existentes en una organización o, según sus necesidades, llevando a cabo una reingeniería que mejore los mencionados procesos e incluso permita eliminar aquellos que no creen valor. De este modo, deben quedar reflejadas las funciones desempeñadas dentro de las distintas áreas organizativas, tanto genéricas – Producción, Ventas, Distribución-, como

específicas de un sector, por ejemplo, la gestión de los pacientes en los hospitales.

Integración. Esta característica es una de las grandes ventajas respecto a sistemas aislados que había décadas atrás. La información que se genera es recogida en una única base de datos que reduce la repetición de documentos y los datos transaccionales, así como la obtención de informes en tiempo real y el empleo de los 6 procesos de trabajo comunes para las distintas organizaciones, siendo esta integración una de las causas del éxito de este tipo de aplicaciones.

Capacidad de personalización (customize). Se trata de la característica diferencial de los ERPs frente a la mayor parte de las soluciones de gestión orientadas a pequeñas empresas. La personalización de un ERP permite adaptar el funcionamiento del sistema a las necesidades concretas de cada empresa, así como incorporar nuevas funciones o modos de funcionamiento a medida que la empresa en cuestión lo requiera.

2.1.4 Relación entre ERP y PYMES

En los últimos años el gobierno central ecuatoriano ha concentrado sus recursos en cambiar la matriz productiva del país. Este constante deseo de cambio de la matriz productiva ha buscado convertir a Ecuador en un proveedor de materia prima para el mercado internacional, permitiendo incrementar la producción intensiva en innovación, tecnología y conocimiento, a su vez, en un importador de bienes y servicios de mayor calidad. (Velecela Llongo & Morocho Briones, s.f.).

Estos cambios han hecho que el mercado ecuatoriano muestre un constante crecimiento. Debido a avances tecnológicos, restricciones arancelarias, comerciales, globalización exigencias del mercado, cada vez más dinámico e integral, las pequeñas y medianas empresas tienen la necesidad de crecer, para esto es necesario adoptar una cultura organizacional enfocada en los clientes lo cual permitirá impulsar e incrementar la productividad de estas organizaciones, de la misma forma, esto implica nuevo y grandes desafíos para los empresarios, ya que los obliga a estar en una búsqueda constante de

formas para mantener la competitividad, ganar nuevo clientes, buscar nuevas líneas de negocio y todo esto mientras se mantiene a los clientes ya existentes satisfechos.

La tendencia por implementar Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) empezó hace más de 20 años, en aquel entonces la implementación de un ERP significaba significativas inversiones económicas, reingeniería de procesos establecidos y una reestructuración organizacional, por lo cual era una opción mayormente buscada por empresas grandes, sin embargo, en la actualidad las PYMES se han visto obligadas a realizar esfuerzos para adquirirlos, y aunque se han visto varios casos de Éxito como lo son empresas como CARLINK, Decameron o Inducalsa (“Casos de éxito—Atiempo Ecuador,” n.d.).

Aún hay empresas que se han resistido a esta tendencia por motivos de costos o simplemente prejuicios fuera de sus alcances. Sin embargo, todos estos prejuicios en cuanto al costo de los ERP, se han reducido gracias a los sistemas Open Source y de licencias libres facilitando a pequeñas y medianas empresas a satisfacer las necesidades específicas para cada área de la empresa.

2.1.5 Ventajas de ERP

Malhotra & Temponi (2010) sostienen que el beneficio de un ERP puede abrir un enorme potencial de mercado y actuar como una ventaja competitiva frente a las empresas de tamaño similar. Se conoce que la implementación de un ERP trae consigo significativos costos, pero a su vez trae estos costos traen consigo ventajas que permitirán a un Pyme mantenerse competitiva en el mercado

Entre las principales ventajas de implementar un ERP se puede citar:

La optimización de Procesos y aumento de productividad

Permite estandarizar cada proceso de negocio. Se replantea cada proceso con el fin de reducir costes operativos, eliminar operaciones innecesarias y automatizando tareas repetitivas.

Modularidad

Permiten adaptarse a las necesidades reales de una empresa, ya que están conformados por módulos, de esta forma si la empresa crece en un futuro, el ERP permitirá controlar ese crecimiento de manera segura y eficaz.

Integridad y unificación de la información.

Al estar formado por módulos y estos ser partes de un todo, toda la información creada por cada actividad está relacionada entre si y en una misma Base de datos. Esta integración permite a las distintas áreas tener una información de calidad, sin duplicidades, redundancia ni obsolescencia en la información.

Seguridad

En un ERP las políticas de seguridad centralizada son un requisito, lo que permite que cada transacción hecha por la empresa se vuelva rastreable.

Reportes y Proyecciones

Al tener toda la información integrada, permite que esta sea mostrada en reportes generales en tiempo real permitiendo una mayor eficacia y velocidad en el proceso de toma de decisiones.

2.1.6 Problemas entre ERP y PYMES

Como lo menciona Ramírez-Correa, Cruz, & Arenas-Gaitán (2007) Es un hecho que la implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) trae consigo ventajas competitivas a las PYMES dentro de un mercado competitivo como mejorar habilidades en procesos de negocios, en TI y en gestión de proyectos, pero a su vez trae consigo problemas o desafíos que la empresa debe superar.

La Resistencia al cambio

En el artículo realizado para CNN, ¿Qué es un ERP? (Slater, 2000) se expresa que a pesar que la promesa de ventajas de un ERP es siempre

enorme, también lo son los gastos que conlleva consigo la implementación hablando en término de dinero, esfuerzo y tiempo. La implementación de este tipo de software hace necesario el cambio de proceso en su formato actual, es por esta razón que la resistencia al cambio puede convertirse fácilmente en una espina clavada en su costado, y exigir que sus ejecutivos tengan que afinar sus capacidades de gestión del cambio.

Costos

Otro de los desafíos a superar es el costo de adquisición e implementación de un ERP, en muchos casos es casi imposible para las empresas el costo de licencias y mantenimiento del mismo, debido a su dinamismo.

Además de los costos ya mencionados, tenemos otros costos asociados necesarios para la implementación, ya que al ser los ERP softwares genéricos deben adaptarse a cada empresa desde su estructura principal, por lo tanto, se debe instruir en cada módulo a utilizar, y toda esta especialización de los empleados genera un costo significativo de recursos y tiempo.

Beneficios estratégicos y preestablecidos relacionados ventajas competitivas anteriores.

Como tercer desafío es mantener los beneficios preestablecidos y alcanzar los nuevos beneficios estratégicos, al adoptar los nuevos procesos de negocio proporcionados por el proveedor ERP, la empresa enfrentaría la posibilidad de perder toda la ventaja competitiva ya alcanzada que tenía usando sus procesos anteriores ya que un problema para la pequeña y mediana empresa es la centralización de coordinación y la toma de decisiones que promueve.

2.1.7 Modelo selección de ERP

La implementación de un ERP es una decisión muy importante para una organización, con esta decisión vienen muchas dudas y tal vez la duda más grande de todas es, ¿Cuál es el ERP correcto para la organización? Debido al costo de adquisición de ERP esta selección no puede ser tomada a la ligera,

por esa razón las organizaciones necesitan aplicar métodos y modelos para análisis de criterios y selección con una única finalidad de obtener un mejor resultado en sus proyectos.

En un estudio realizado por Aberdeen Group en marzo 2017, mostró que en el Top 3 de criterios de selección de ERP se puede considerar a la facilidad de uso, la funcionalidad y el costo de adquisición respectivamente.

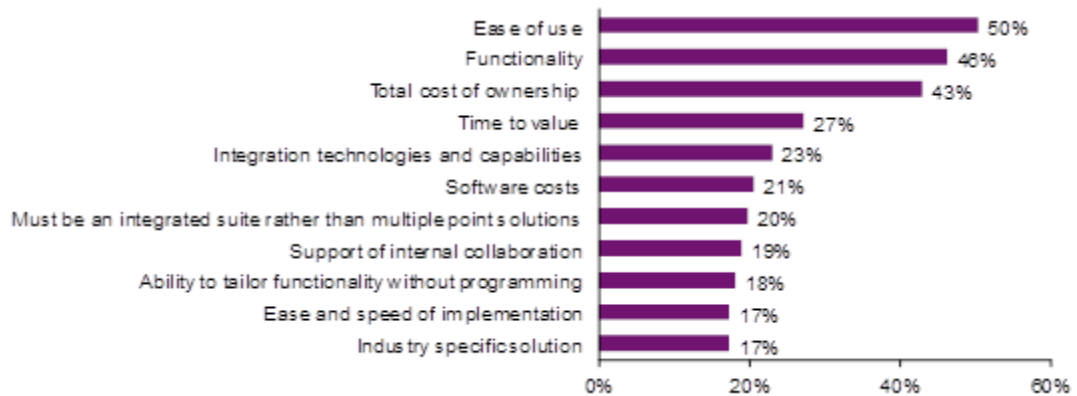


Figura 2 TOP 10 criterios de selección. Información tomada de (*"What Do Manufacturers Look for in an ERP Solution? - Aberdeen," 2017*)

Existen algunos modelos de selección para ERP lo cuales permiten al encargado de decidir cuál es ERP correcto hacerlo de una forma ordenada, integrada e informada, entre estos modelos tenemos el modelo MERPAP, el modelo Holístico, el Modelo de selección con enfoque de Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y el modelo Wei et al.

2.1.8 Modelo para adquisición del sistema ERP (MERPAP)

Modelo desarrollado por Jacques Verville y Alannah Halington, basado en como 4 grandes empresas realizaron la selección de un ERP, ellos plantearon un modelo de 6 etapas al cual denominaron MERPAP, estas etapas son:

- Planeamiento
- Búsqueda de información

- Selección de alternativas (Lista de proveedores)
- Evaluación
- Negociación

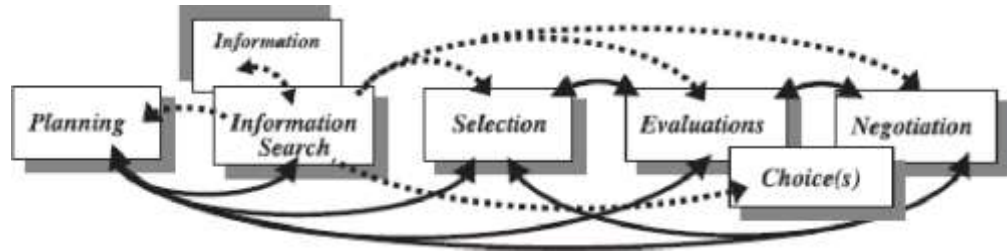


Figura 3 MERPAP: Las líneas punteadas indican el flujo de la información. Las líneas continuas muestran la secuencia de ida y vuelta de las actividades. Información tomada de (Verville and Haltingen - 2003 - A six-stage model of the buying process for ERP so.pdf, s/f, p. 589)

La estructura es la siguiente: (1) Se inicia con la planificación, (2) se finaliza con la negociación, (3) MERPAP es un modelo no lineal, (4) varios de los procesos se ejecutan concurrentemente, (5) algunos de los procesos están incrustados, (6) todos los procesos, con la excepción de “la elección”, son iterativos, (7) todos los procesos, con la excepción de “la elección”, son recursivos y (8) cada proceso es causal y genera un resultado (entregable) que es utilizado por el siguiente proceso. (Verville & Haltingen, 2003)

2.1.9 Modelo Holístico

Fue desarrollado por La institución noruega de I + D SINTEF y el pequeño fabricante de escaleras noruego Haugen Treindustri en 2004, los fundamentos teóricos de este método están basados en la metodología SAM (Henderson y Venktraman, 1999), quienes aseveran que para lograr el éxito aprovechando al máximo el rol estratégico de TI en el apoyo y configuración de nuevas estrategias comerciales, las organizaciones deben lograr dos cosas:

1. Ajuste estratégico en términos de la interrelación entre los componentes externos e internos de estrategia e infraestructura y procesos (tanto de negocios como de TI)

2. Integración funcional entre los dominios empresariales y funcionales.

El modelo Holístico consiste en un proceso de 4 pasos los cuales son preparación, análisis, evaluación y selección.

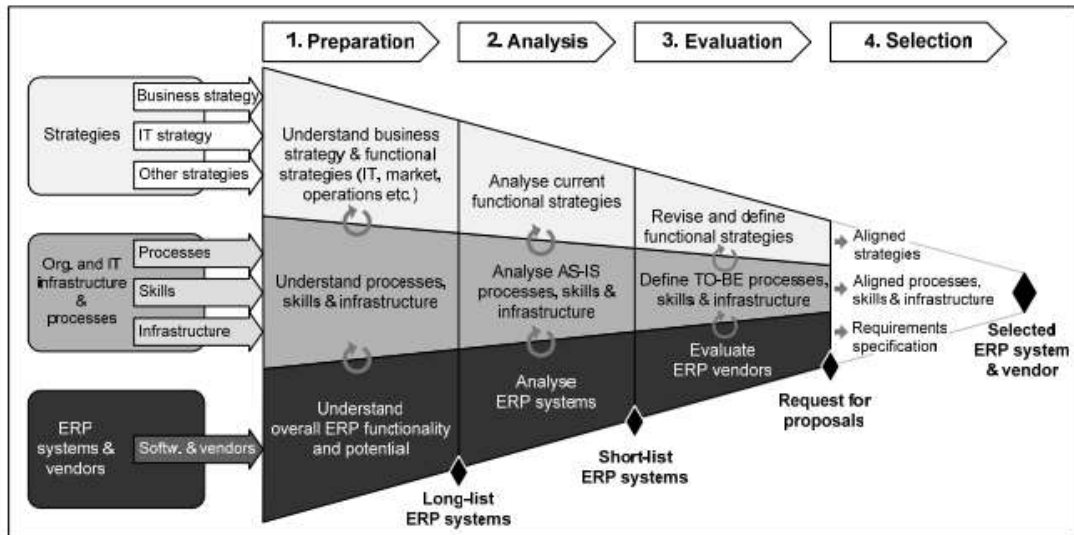


Figura 4 Proceso de selección del modelo Holístico. Tomado de (Bakàs et al. - HOLISTIC ERP SELECTION METHODOLOGY.pdf, s/f)

2.1.10 Modelo de selección con enfoque de Proceso Analítico Jerárquico (AHP).

Modelo desarrollado por Chun-Chin Wei, Chen-Fu Chien, Mao-Jiun J. Wang en 2005, basado en el proceso Analítico Jerárquico. Este modelo empieza con la creación de un grupo de trabajo para ERP, el cual estará encargado de definir las características, objetivos y aspectos fundamentales del sistema estableciendo una jerarquía en cuanto a prioridades de aplicación.

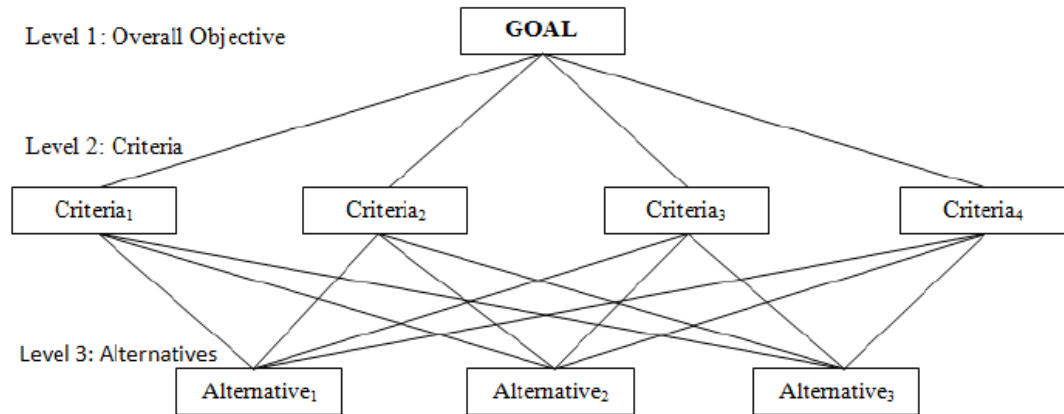


Figura 5 Estructura general jerárquica de AHP. Tomado de (Agarwal, Sahai, Mishra, Bag, & Singh, 2014, p. 22)

2.1.11 Modelo Wei et al.

Este modelo basado en AHP, exige un trabajo cercano con la alta gerencia, la cual se encargará de validar la información y dar su aprobación antes de seguir con aplicación del método de Proceso de Análisis Jerárquico, con el cual se realizará la evaluación, análisis de resultados y selección final.

El modelo se divide en dos etapas, la primera que se encarga de la selección del mejor software y la segunda que es escoger el mejor vendedor. Los criterios de selección en este modelo son: costo total del sistema, tiempo de implementación, funcionalidad, facilidad de uso, flexibilidad y confiabilidad; en cuanto al proveedor los factores más relevantes son la reputación, capacidad técnica y el servicio.

2.2 MARCO CONTEXTUAL

2.2.1 ¿Dónde se va a desarrollar?

La cadena de Heladerías CHERBIS fue fundada en 2016, cuenta con 5 sucursales en Ecuador, tiene como objetivo principal ofrecer un helado de yogurt de calidad preparado a base de pulpas de frutas naturales. La problemática a resolver involucraría a la matriz ubicada en la ciudad de Guayaquil, en la ciudadela Mucho Lote, etapa 3 Mz 2342 solar 2



Figura 6 Ubicación Matriz CHERBIS. Tomado de (Google Maps)

2.2.2 CHERBIS como PYME

Tomando en cuenta las características de las PYMES en Ecuador mencionadas anteriormente, se puede definir a CHERBIS como una Pyme por las siguientes características:

- CHERBIS cuenta con un total de 12 colaboradores
- Los ingresos anuales de CHERBIS se encuentra entre \$100.001 y \$1'000000

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se mostrará la metodología utilizada y resultados obtenidos a través de las herramientas de levantamiento de información. La información extraída será analizada con el fin de extraer puntos clave para delimitar los fines de la investigación. Finalizando con un análisis de resultados obtenidos para la implementación planteada.

3.1 Tipo de investigación

Tamayo y Tamayo (2009) afirma que “la investigación es un proceso que utiliza el método científico con el fin de obtener información fidedigna y relevante para entender, verificar, corregir y aplicar el conocimiento a un tema o problema específico.” **“Evaluación e implementación de un ERP basado en software libre para la gestión de operaciones de la cadena de Heladerías CHERBIS”**, tiene un enfoque cualitativo ya que, según Porta (2014) “en un enfoque cualitativo se necesita aclarar y precisar las variables antes de iniciar la investigación”. Y para CHERBIS existe casos, documentación observable y una situación inicial para analizar.

Es una investigación de tipo exploratorio y descriptivo ya que se usarán diferentes tipos de fuentes como libros, revistas, podcast y literatura científica además se busca detectar relaciones y condiciones con el fin de encontrar indicadores que permitan definir con mayor proximidad el sistema ERP adecuado para la cadena de heladerías CHERBIS

El método inductivo según Maya (2014.) “Es el razonamiento mediante el cual, a partir del análisis de hechos singulares, se pretende llegar a leyes”. En esta investigación se aplicó el método Inductivo, debido a que el inicio la situación inicial del trabajo está basada en condiciones y características solicitadas por el cliente, lo cual determinara criterios de selección para con estos criterios analizar características que tiene que cumplir el sistema en cuestión.

“El conocimiento de los paradigmas de investigación nos ayuda a situarnos y conocer mejor el modelo o modelos metodológicos en los que nos propongamos encuadrar un estudio empírico.”(Lorenzo, 2006). En este trabajo se usará un paradigma empírico analítico debido a que la investigación procede a través de la pregunta de investigación y las diferentes pruebas realizadas para cada ERP.

3.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación será no experimental transeccional descriptiva, ya que se analizó la situación real de la empresa en un tiempo determinado, con el fin de enumerar e identificar variables que den una idea clara de las posibles métricas aplicables a el proceso de selección del ERP idóneo para CHERBIS.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población:

CHERBIS es una PYME, es por esta razón que este es un estudio con población completa. Entre los trabajadores de la bodega y matriz de CHERBIS tenemos a:

Tabla 2 Codificación de entrevistados

Entrevistado	Código
Christian Garcia Ruiz, Gerente General	CH1
Dalila Ruiz Bonilla, Encargado de Bodega	CH2
Elizabeth Holguin, Administrador Matriz	CH3
Roger Diaz, Cajero Matriz	CH4

Cada colaborador dispone información valiosa que permite entender restricciones del negocio de la misma forma requerimientos funcionales y no funcionales explicados a continuación:

Gerente General, es el encargado de la toma de decisiones y funcionamiento del negocio, ofrece información acerca de presupuestos del negocio y la forma de integración entre si los diferentes departamentos.

Encargado de Bodega, dispone de información acerca de falencias actuales del sistema de manejo de bodega, además de ofrecer requerimientos funcionales y no funcionales del módulo de inventario.

Administradora y Cajero de la matriz, son los usuarios finales del punto de venta, disponen de información acerca de las falencias del punto de venta actual, de falencias en la comunicación del inventario con el punto de venta, además de ofrecer requerimientos funcionales y no funcionales en el módulo de punto de venta y facturación.

3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Carrera(2014) sostiene que “la entrevista, como herramienta de recogida de información, trata de entender el mundo desde el punto de vista del sujeto.” Entre las técnicas de recolección de datos tenemos la entrevista y observación realizadas a los empleados de la PYME. La naturaleza de la investigación es para la toma de decisiones ya que se analizará la situación real de la empresa, identificando inconvenientes y buscando alternativas para solucionarlos a través del sistema.

Como ya se mencionó la herramienta utilizada para la recolección de información es una entrevista previamente pactada a los miembros claves de cada proceso.

3.4.1 Modelo Entrevista

Preguntas para CH1

1. ¿Cuáles son las falencias identificadas en sus sistemas actuales usados para los procesos de ventas, inventario y facturación?
2. ¿Con que infraestructura tecnológica cuenta CHERBIS?

3. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en un sistema ERP para CHERBIS?

4. ¿Qué características necesita tener un sistema para que sea tomado en cuenta para una posible adquisición y uso en sus procesos?

5. De acuerdo al top 10 de criterios de selección para un ERP establecidos por Aberdeen Group marque con una X los criterios que considere usted necesarios para cumplir de las necesidades de CHERBIS

CRITERIO DE SELECCIÓN	
FACILIDAD DE USO	
FUNCIONALIDAD	
COSTE TOTAL DE PROPIEDAD	
TIEMPO DE PRUEBA	
INTEGRACION DE TECNOLOGIAS Y CAPACIDADES	
COSTO DEL SOFTWARE	
DEBE SER UN PAQUETE INTEGRADO EN VEZ DE SOLUCIONES DE PUNTOS MULTIPLES	
SOPORTE A LA COLABORACION INTERNA	
CAPACIDAD DE FUNCIONALIDAD A MEDIDA SIN PROGRAMACIÓN	
FACILIDAD Y VELOCIDAD DE IMPLEMENTACIÓN	

6. De los criterios seleccionados anteriormente, defina en una escala del 1 al 5 la relevancia de cada uno, siendo 1 lo más relevante y 10 lo menos relevante.

	Facilidad de Uso	Funcionalidad	Costo total de propiedad	Facilidad y velocidad de implementación	Tiempo de prueba
Facilidad de Uso					
Funcionalidad					
Costo total de propiedad					
Facilidad y velocidad de implementación					
Tiempo de prueba					

Preguntas para CH2

1. Descripción breve del proceso de Inventario
2. ¿Qué problemas encuentra en el sistema actual de manejo de inventario?

3. ¿Cómo se maneja la integración de datos entre los sistemas actuales que usa para Inventario y Facturación?
4. ¿Qué características cree usted debería tener un sistema de inventario para optimizar el proceso realizado en la Bodega de CHERBIS?

Preguntas para CH3

1. Descripción Breve del proceso de Venta y facturación
2. ¿Qué problemas presenta el sistema actual de ventas?
3. ¿Qué problemas presenta al momento de facturar una venta?
4. ¿Qué características cree usted debería tener un sistema de facturación y ventas para optimizar el proceso realizado en los puntos de ventas de CHERBIS?

Tabla 3 Matriz de información obtenida de entrevistas

PREGUNTAS	CH1	CH2	CH3
Pregunta 1	<ul style="list-style-type: none"> • No hay integridad de información • No existe comunicación estrecha entre los módulos • Falta de disponibilidad de información de ventas consolidada • Las salidas de inventario deben ser registradas y restadas del mismo manualmente • La facturación suele mostrar complicaciones ya que el programa suele trabarse 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección del producto a salir o entrar 2. Definir la cantidad del producto a entrar o salir 3. Salida o entrada del Producto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se recibe la orden 2. Se realiza el cobro de la orden 3. Se emite la factura
Pregunta 2	Conexión a internet por fibra óptica Puntos de venta	<ol style="list-style-type: none"> 1. No resta ni agrega automáticamente las entradas o salidas de las existencias 2. Al actualizarse de forma manual, muchas veces el encargado olvida realizarlo 3. No tiene comunicación con el módulo de punto de venta 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se comunica con el sistema de inventario, las actualizaciones de las existencias tras una venta debe ser manual 2. Funciona localmente, dificulta tener información consolidada debido a la ubicación de las sucursales 3. Al no estar integrado con otros módulos, los reportes de ventas mensuales no son precisos
Pregunta 3	\$500 a \$1000 anuales	Se realiza de forma manual, se realiza el pedido a través de un macro el cual crea la factura del pedido.	Suele trabarse o simplemente no imprimir, muchas veces la factura se hace de forma manual
Pregunta 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fácil uso 2. Costes de adquisición e implementación bajos 3. Debe ser en línea 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corregir problemas actuales 2. Fácil uso 3. Amigable al usuario 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corregir los problemas mencionados 2. Debe estar conectado con las otras sucursales 3. Fácil uso
Pregunta 5 y Pregunta 6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coste total de propiedad 2. Facilidad de uso 3. Funcionalidad 4. Facilidad y Velocidad de Implementación 5. Tiempo de prueba 		

Nota: Respuestas cortas de las entrevistas realizadas al personal clave de CHERBIS

3.5 Análisis de Resultados

3.5.1 Definición de Alternativas ERP

“Google Trends es una herramienta de Google que permite la visualización de las actitudes de búsqueda de cualquier palabra o término a través del tiempo por parte del consumidor” (Estrada & Wobeser, 2017). Para la definición de las alternativas ERP que van a ser evaluadas por el modelo, se usó una comparativa hecha por Google Trends de los 5 grandes ERPs de código abierto como lo son: Odoo, ERPNEXT, Dolibarr, ERP5 y Apache OfBiz, lo permitió escoger 3 opciones participantes en el modelo.

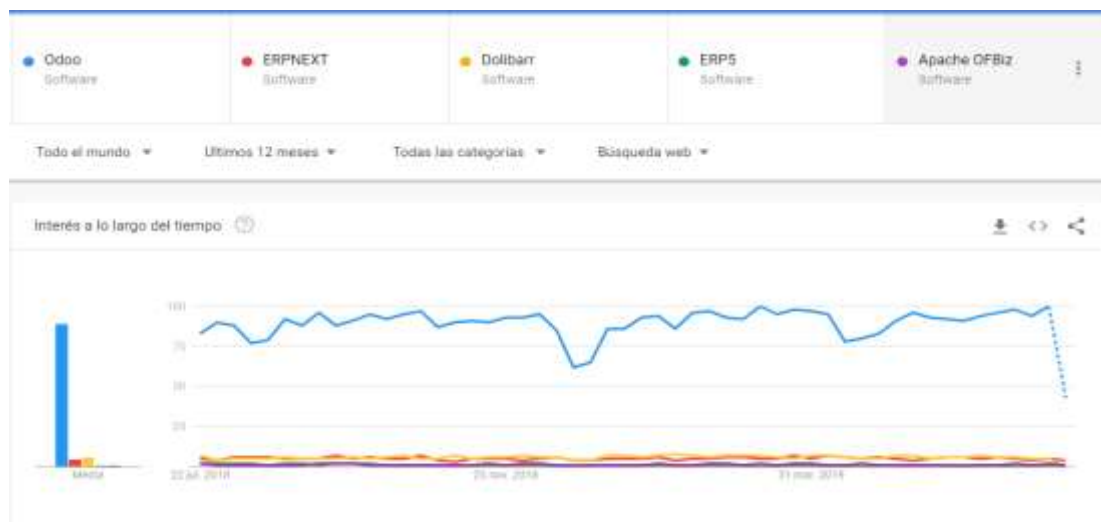


Figura 7 Comparativa ERPs Tomado de GoogleTrends

Las alternativas seleccionadas para la evaluación a través del modelo son: Odoo, ErpNext y Dolibarr

3.5.2 Definición de criterios de Selección

Para la definición de los criterios de selección que se utilizó se ha tomado como base el top 10 propuesto por Aberdeen Group, de este top 10, se han seleccionado los criterios marcados y ordenados de acuerdo a la importancia obtenida normalizando la matriz con el software OnlineOutput AHP software con los pesos descritos en la entrevista realizada al Gerente de CHERBIS como los más relevantes, los cuales son:

Tabla 4 Importancia de Criterios de Selección

RANK	NOMBRE	PESO	PORCENTAJE
1	Costo Total de Propiedad	0.363	36%
2	Funcionalidad	0.299	30%
3	Facilidad de Uso	0.217	22%
4	Facilidad y Velocidad de Implementación	0.061	6%
5	Tiempo de prueba	0.059	6%

Fuente: OnlineOutput AHP software

3.5.3 Alternativas del Modelo de Selección de ERP

Luego de la revisión y análisis de varios modelos tomando en cuenta los criterios del estudio realizado por Aberdeen Group mostrado previamente (véase Figura 2) se decidió que el modelo para selección de ERP estará basado mayormente en MERPAP y una parte reducida de AHP debido a la facilidad de uso, la funcionalidad, la capacidad de integración y la facilidad de implementación.

Tabla 5 Comparación criterios y alternativas de modelos de Selección

MODELOS	MERPAP	Holístico	AHP	Wei Et al.
CRITERIOS DE SELECCIÓN				
Facilidad de uso	X	X	x	
Funcionalidad	X	X	x	
Costo total de Propiedad	x		x	x
Facilidad de Implementación	X		x	x
Capacidad de Integración	X	X	x	x

Después de analizar y comparar las diferentes alternativas de modelos de selección, se decidió trabajar con los dos modelos que cumplen con todos los criterios de selección, el Modelo MERPAP y AHP.

3.5.4 Modelo de selección basado en MERPAP y AHP

Para Aduriz y Ariza (2014), un modelo científico “está regido por el papel de mediador que tiene entre la teoría y los datos empíricos, o entre la teoría y el mundo real.”

Con todo lo anterior mencionado se propone un modelo basado en MERPAP y AHP que constara de 4 etapas:

- **Planeación:** Etapa en la cual se recopilan y se establece todos los posibles criterios de selección y alternativas ERP a usar en el modelo
- **Selección:** Una vez compilado todos los criterios y Alternativas ERP se receptan y revisan las propuestas de los ERPs participantes
- **Evaluación:** Se realizan las pruebas de las Alternativas ERP receptadas y se aplica las métricas previamente establecidas con el fin de aplicar el Proceso Analítico Jerárquico a las posibles alternativas ERP a seleccionar.
 - **Proceso Analítico Jerárquico:** Proporciona los objetivos matemáticos para procesar las preferencias inevitablemente subjetivas y personales de un individuo o un grupo al tomar una decisión.(Saaty & Vargas, 2001). AHP es una herramienta para la toma de decisiones complejas estableciendo prioridades y reduciendo complejas decisiones a una serie de pares ordenados usando la escala fundamental de pares ordenados para luego sintetizar los resultados. Para realizar el AHP se utilizó el software online output AHP software

Escala fundamental de Pares Ordenados:

VALOR	DEFINICION	COMENTARIOS
1	Igual importancia	Alternativa A es igual de importante que Alternativa B
3	Importancia Moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente a la alternativa A sobre la Alternativa B

5	Importancia Grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente a la alternativa A sobre la Alternativa B
7	Importancia Muy Grande	La alternativa A es mucho Mejor que la alternativa B
9	Importancia Extrema	La ventaja que tiene A sobre B está fuera de toda duda
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	Usado como valores de consenso entre dos juicios

Tabla 6 Escala Fundamental Saaty.

Fuente: The Seven Pillars of the Analytic Hierarchy Process.

- **Negociación:** Se analiza la opción ganadora de acuerdo al AHP, si satisface las necesidades del negocio se procede a escogerla y realizar la negociación de otra forma se vuelve a la etapa de Selección.

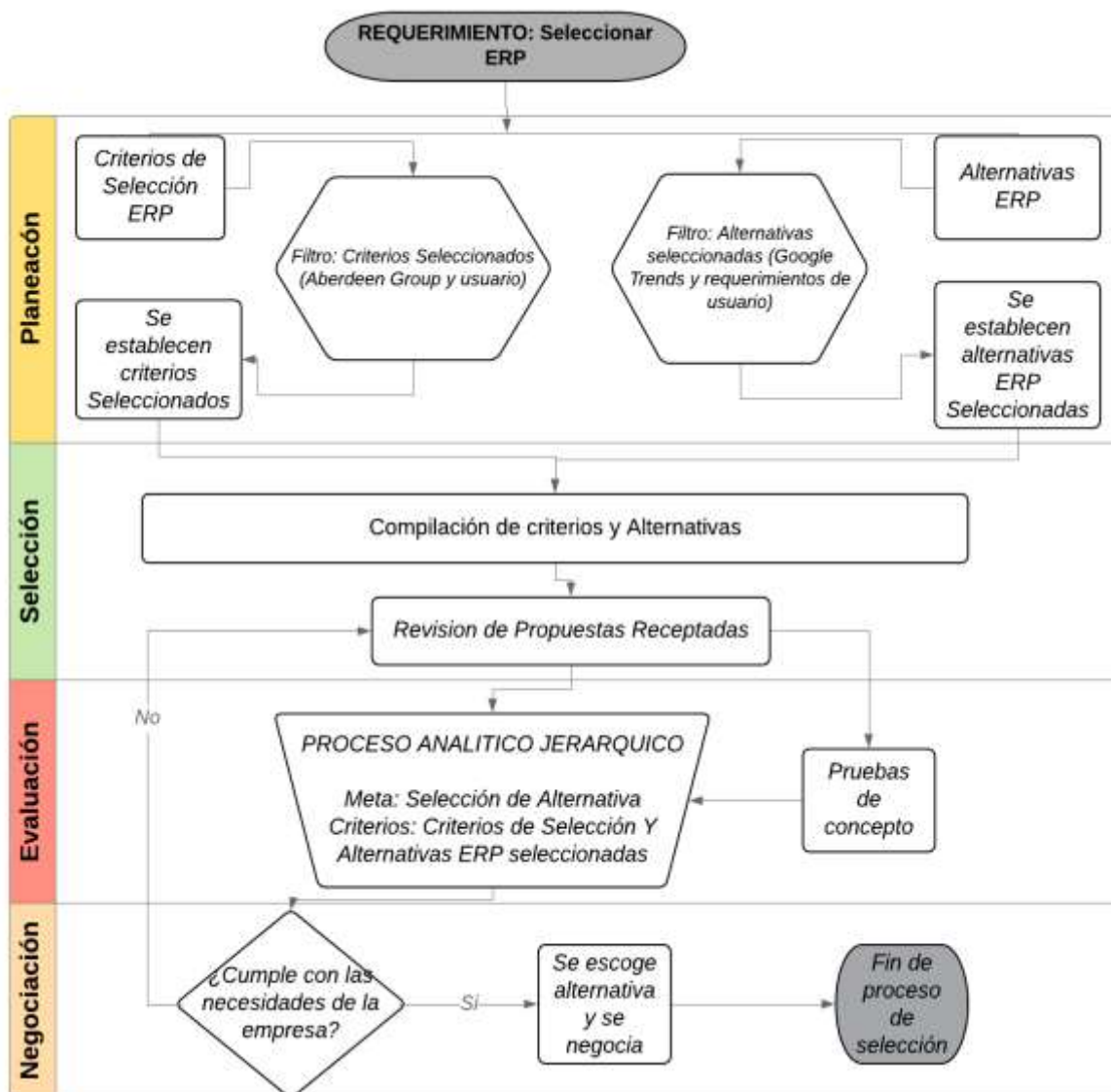


Figura 8 Modelo Propuesto.

3.5.5 Definición de métricas de Evaluación de software

“Una métrica es una magnitud que permite su revisión o evaluación y corresponde a un posible atributo o requerimiento de software.”(Romero, 2015). Para la definición de las métricas de evaluación de software se tomó en cuenta cada uno de los criterios de selección establecidos en las entrevistas realizadas a los puestos claves de CHERBIS.

Tabla 7 Métricas de evaluación de software

Métricas de Evaluación de Software		
Métrica	Propósito de la métrica	Medición
Facilidad de Uso	<p>¿Cuenta el sistema con un interfaz amigable?</p> <p>¿El orden Lógico en que se muestran los menús ayudan o permiten un uso intuitivo del sistema?</p>	Escala fundamental de comparación por pares
Funcionalidad	<p>¿El sistema se adapta a las necesidades presentadas por la empresa?</p> <p>¿El sistema logra corregir los problemas descritos del sistema anterior?</p>	Escala fundamental de comparación por pares
Coste total de propiedad	¿El costo total del sistema se adapta al presupuesto	Escala fundamental de comparación por pares

	establecido para la adquisición de software?	
Facilidad y velocidad de implementación	¿El software presento dificultades a la hora de realizar la migración de datos desde el software anterior?	Escala fundamental de comparación por pares
	¿El usuario considera que el tiempo de espera para la implementación y pruebas del sistema fue el adecuado?	Escala fundamental de comparación por pares
Tiempo de prueba	¿El tiempo de prueba ofrecido por el sistema permitió al usuario probar todas sus funciones? ¿Fue suficiente el tiempo de prueba para permitir al usuario decidir si necesita adquirir algún modulo extra del sistema?	Escala fundamental de comparación por pares

3.5.6 Modelo de ficha de métricas

Se evaluará las 3 alternativas participantes en base a cada una de las métricas establecidas previamente, las cuales serán evaluadas usando la Escala Fundamental de comparación por partes (Saaty, 1980)

Responsable:	xxxxxxxxxxx																			
Área:	xxxxxxxxxxx																			
¿Basado en el Criterio XX que alternativa es más conveniente para usted?																				
ERP1	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERP2
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
ERP1	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERP3
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
ERP2	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERP3
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DE MODELO E IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo se mostrará la aplicación del modelo propuesto en el capítulo anterior con el fin de seleccionar la alternativa ganadora de los ERP participantes para finalizar con la implementación de la alternativa ERP resultante a la PYME CHERBIS.

4.1 Aplicación de Modelo de selección ERP

Continuando con la aplicación del modelo propuesto, se aplicó las métricas a los ERP obtenidos en las propuestas los cuales son: Odoo, ERPNEXT y Dolibarr.

4.1.1 Definición del banco de pruebas

Para las pruebas de cada uno de las alternativas ERP, Junto con los usuarios finales del ERP se revisó 3 módulos de los sistemas: módulo de Ventas, módulo de inventario, módulo de facturación y configuraciones generales. Las acciones realizadas fueron solicitadas por el Gerente de la CHERBIS.

Módulo de Ventas: En este módulo se realizó las siguientes pruebas (Véase [anexo 1](#)):

- Apertura de Caja
- Venta 1 producto
- Venta con varias cuentas simultáneamente
- Cierre de Caja
- Reportes de arqueos de Caja
- Reporte Ventas Mensuales

Módulo de Inventario: En este módulo se realizó las siguientes pruebas (véase [anexo 2](#)):

- Creación de producto en inventario
- Reabastecimiento de producto en inventario
- Visualización de producto en punto de ventas
- Visualización de reportes de inventario

Facturación: En este módulo se realizó las siguientes pruebas (véase [anexo 3](#)):

- Creación de Factura con datos
- Revisión de Facturas pendientes de pago
- Recepción de pagos parciales de facturas pendientes
- Recepción de pagos Totales de facturas pendientes
- Creación de clientes
- Reportes de Facturas por cliente

4.1.2 Aplicación de modelo de métricas

Una vez definida y hechas las pruebas respectivas a cada software, en conjunto con los usuarios finales del software, se realizó la evaluación de cada alternativa aplicando el modelo de métricas definido en el capítulo 3

Métrica Coste total de propiedad

Responsable:	Elizabeth Holguín																	
Área:	Ventas y Facturación																	
¿Basado en el Criterio Costo total de propiedad que alternativa es más conveniente para usted?																		
Odoo	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERP NXT	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Odoo	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERP NXT	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ERP NX T	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	Dolibarr	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Responsable:	Dalila Ruiz																			
Área:	Inventario																			
¿Basado en el Criterio Funcionalidad que alternativa es más conveniente para usted?																				
Odoo	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERPNT
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Odoo	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERPNT
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
ERPNT	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	Dolibarr
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			

Métricas de Facilidad de uso

Responsable:	Elizabeth Holguín																			
Área:	Ventas y Facturación																			
¿Basado en el Criterio Facilidad de Uso que alternativa es más conveniente para usted?																				
Odoo	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERPNT
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Odoo	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERPNT
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
ERPNT	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	Dolibarr
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			

Responsable:	Dalila Ruiz																	
Área:	Ventas y Facturación																	
¿Basado en el Criterio Facilidad de Uso que alternativa es más conveniente para usted?																		
Odo	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP NX T
Odo	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP NX T
ERP NX T	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dolibarr

Métricas de Facilidad y velocidad de implementación

Responsable:	Elizabeth Holguín																	
Área:	Ventas y Facturación																	
¿Basado en el Criterio Facilidad y velocidad de implementación que alternativa es más conveniente para usted?																		
Odo	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP NX T
Odo	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ERP NX T
ERP NX T	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dolibarr

Responsable:	Dalila Ruiz																
Área:	Ventas y Facturación																
¿Basado en el Criterio Facilidad de Uso que alternativa es más conveniente para usted?																	
Odoo	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERPNT
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Odoo	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	ERPNT
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ERPNT	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	◀	=	▶	▶	▶	▶	▶	▶	Dolibarr
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

4.1.3 Aplicación de AHP y selección de alternativa resultante

Finalmente, y dado que ya se tiene registrado los resultados de las evaluaciones se procede a aplicar la metodología AHP que será la que definirá le alternativa más conveniente para CHERBIS.

En el proceso Analítico jerárquico se siguió la meta principal del modelo la sección del modelo ERP que más se ajuste a CHERBIS analizando los 5 criterios de selección previamente definidos en base a las alternativas resultantes.

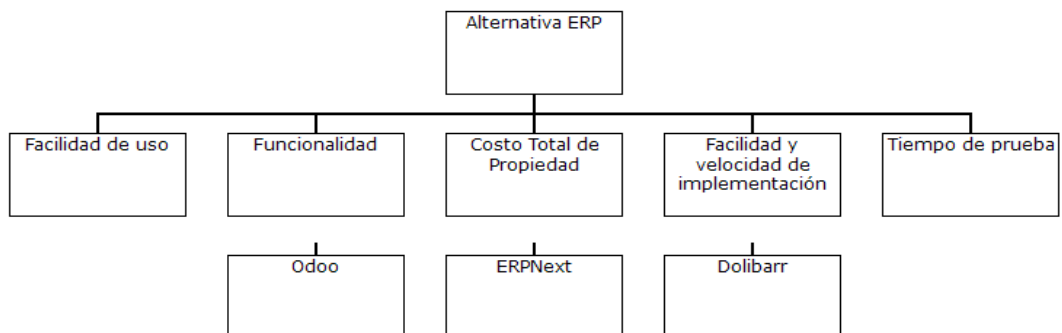


Figura 9 Estructura jerárquica para seleccionar la mejor alternativa ERP acorde con la metodología AHP. Tomado de software online output AHP software

Para definir el peso de cada criterio se usó la tabla de criterios de selección definida en el capítulo anterior

Tabla 8 Ranking de pesos según criterios de selección

RANK	NOMBRE	PESO	PORCENTAJE
1	Costo Total de Propiedad	0.363	36%
2	Funcionalidad	0.299	30%
3	Facilidad de Uso	0.217	22%
4	Facilidad y Velocidad de Implementación	0.061	6%
5	Tiempo de prueba	0.059	6%

Fuente software online output AHP software

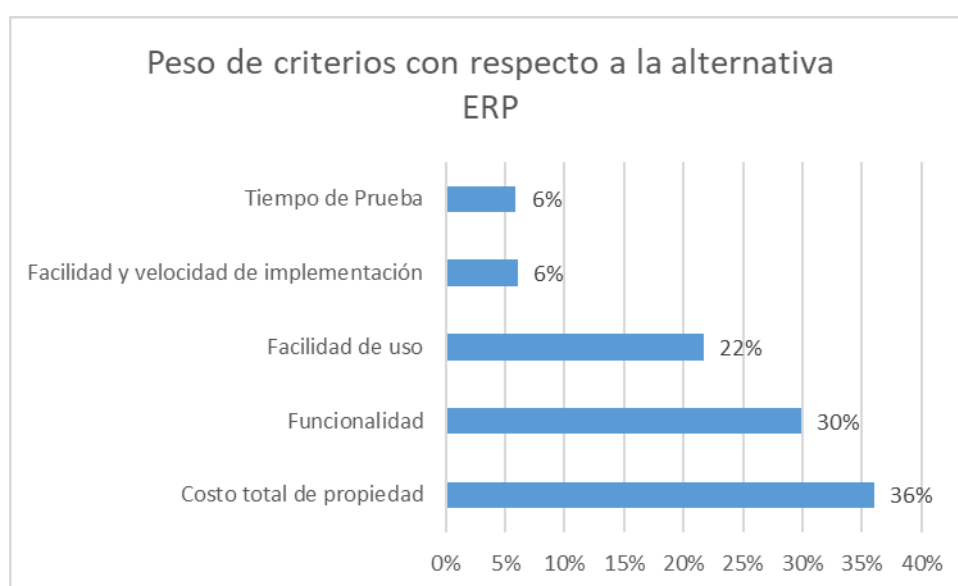


Figura 10 Prioridades de criterios con respecto a la Alternativa ERP. Tomado de software online output AHP software

Una vez definido el peso de los criterios se procedió a ingresar la data en el software AHP el cual mostró los pesos de cada alternativa de acuerdo a cada criterio de selección

Costo de Propiedad

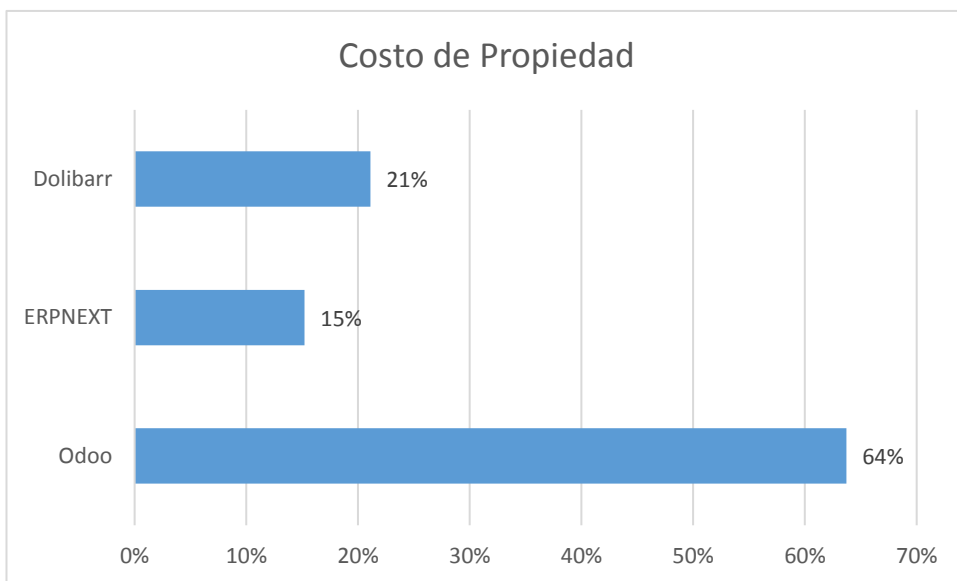


Figura 11 Prioridades con respecto al Costo de propiedad. Tomado de software online output AHP software

Funcionalidad

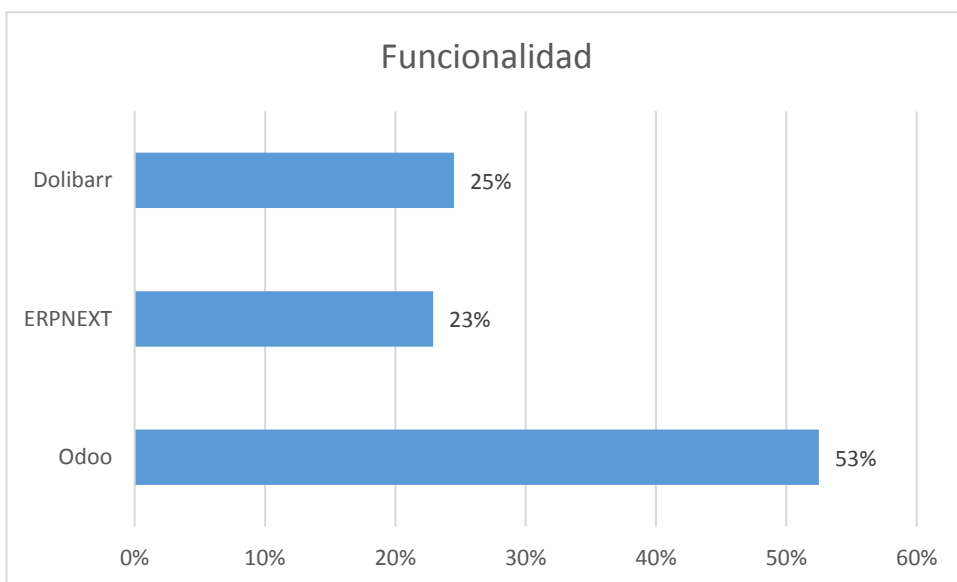


Figura 12 Prioridades con respecto a la Funcionalidad. Tomado de software online output AHP software

Facilidad de Uso

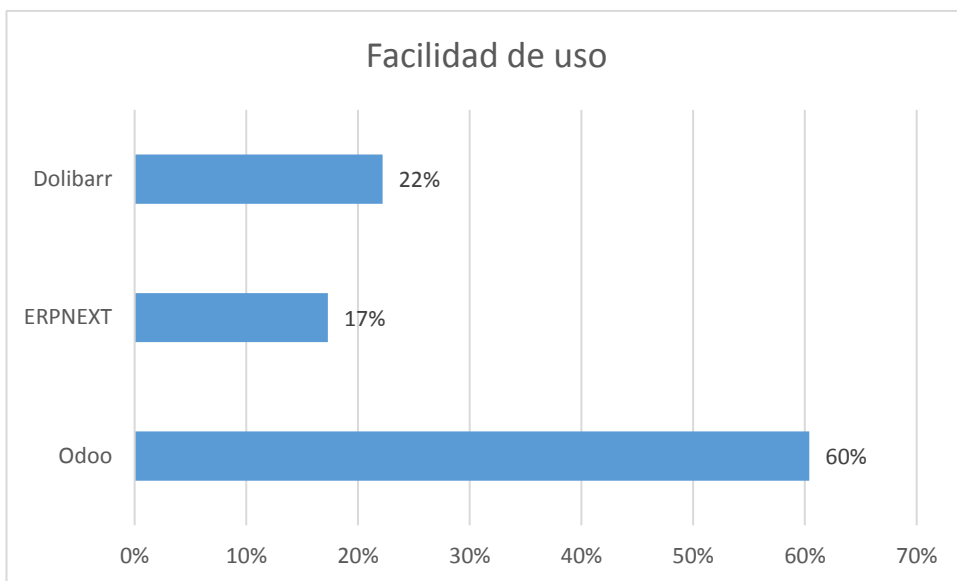


Figura 13 Prioridades con respecto a la facilidad de uso. Tomado de software online output AHP software

Facilidad y velocidad de Implementación

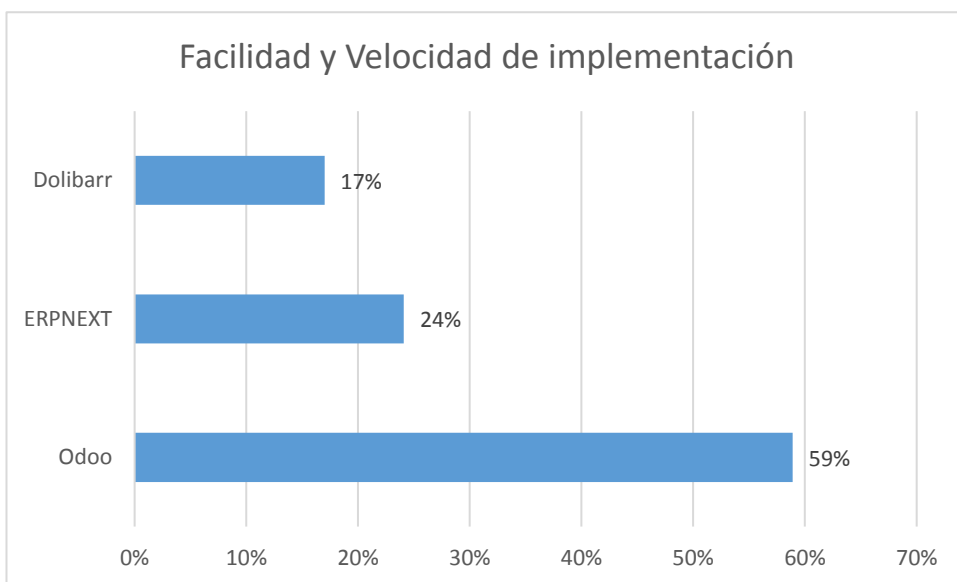


Figura 14 Prioridades con respecto a la facilidad y velocidad de implementación. Tomado de software online output AHP software

Tiempo de prueba

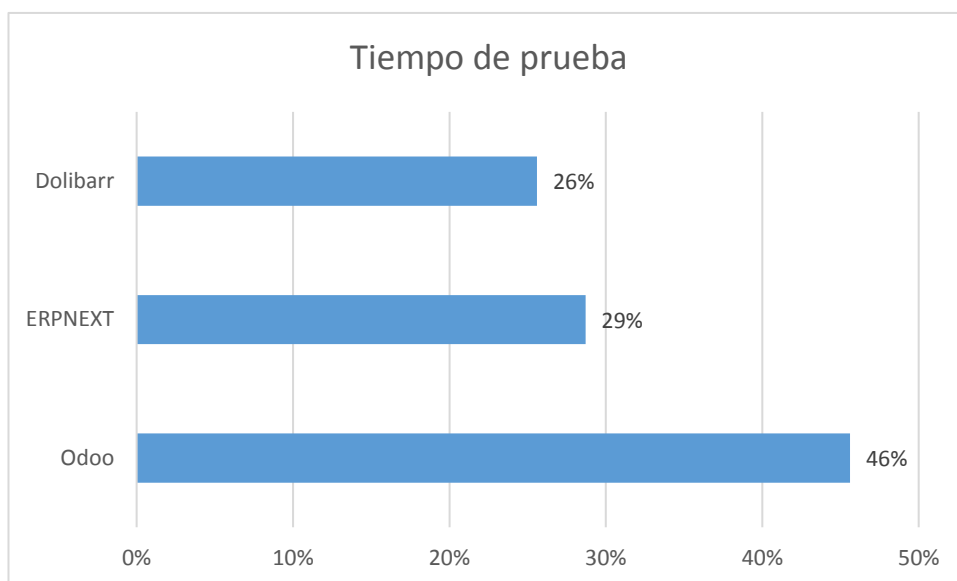


Figura 15 Prioridades con respecto al tiempo de prueba. Tomado de software online output AHP software

Luego de analizar cada uno de los gráficos resultantes, se pudo afirmar que la alternativa ERP con mayor prioridad es la Alternativa Odoo ERP con un 58%, seguido de Dolibarr ERP con un 22% y por último ERPNext con un 20%

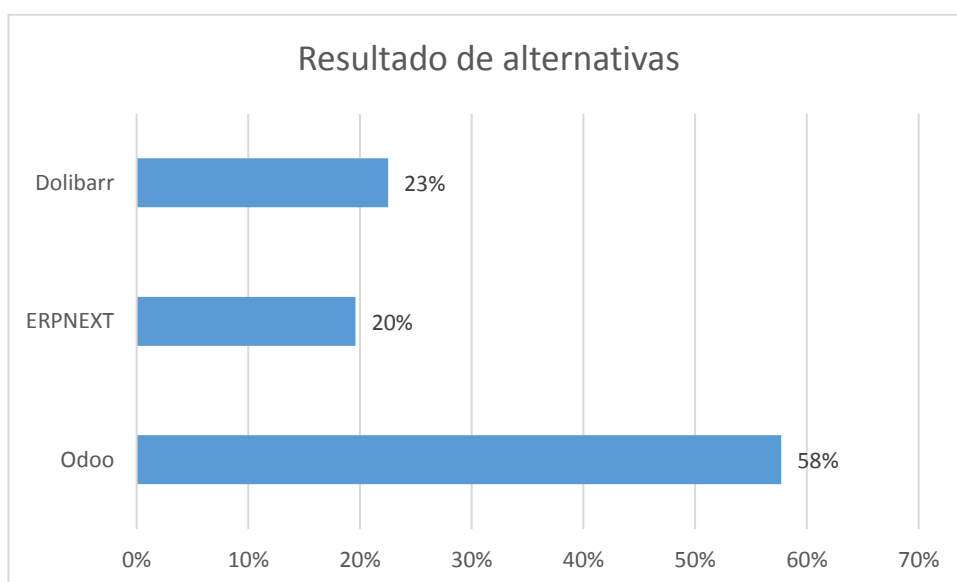


Figura 16 Prioridades de alternativas resultantes con respecto a la meta. Tomado de software online output AHP software

4.2 Implementación alternativa ERP resultante

4.2.1 Odoo ERP

Odoo ERP es un software desarrollado por la empresa Belga Odoo S.A. en 2005, está disponible para las plataformas Linux, Windows, Unix, MacOSX y Android. Cuenta con una versión libre y una versión empresarial la cual complementa la versión libre.

4.2.2 Paquetes Odoo

Software as a service (SAAS)

Es la opción más viable para PYMES como CHERBIS, al contar con una opción de alquiler de software como servicio, no se necesita ninguna instalación de hardware, ya que todo será instalado en la nube, lo que permite un acceso al software desde cualquier sitio con internet. Cuenta con dos licencias

Licencia libre:

Odoo cuenta con la licencia libre en la cual vienen incluidos módulos básicos, el módulo de ventas, módulo de inventario y módulo de facturación y un módulo de mensajería para usuarios ilimitados.

Licencia Comercial

Esta licencia sirve como complemento a la licencia libre, el precio de adquisición depende del módulo que se necesite, el almacenamiento necesario y el número de usuarios.

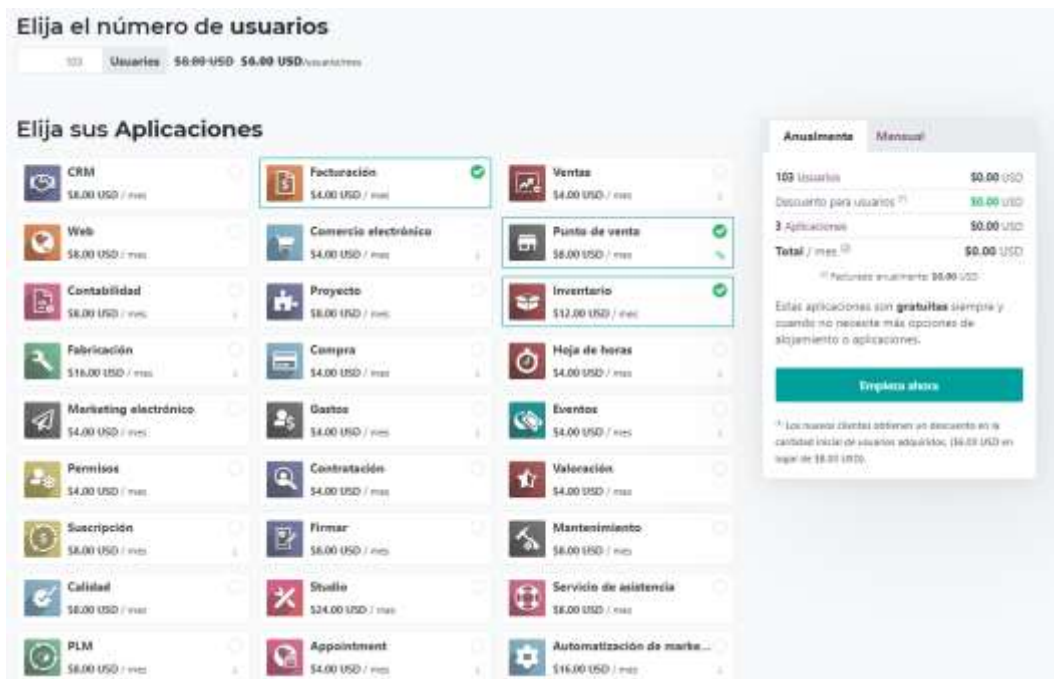


Figura 17 Precios de Módulos Licencia comercial Odoo. Tomado de Odoo.com

Instalación en Hosting

Esta opción permite alquilar una máquina virtual en la nube con las especificaciones que se soliciten para la instalación de la herramienta, en este caso se debe realizar contrato con el proveedor de hardware y de software, en esta opción no existe un número limitado de usuarios.

Instalación en servidor Propio

Esta es la modalidad más tradicional, implica gastos en adquisición de servidores y un contrato de mantenimiento con el proveedor de software, con esta modalidad la instalación es totalmente personalizada.

4.2.3 Implementación de Odoo ERP

La implementación de una herramienta de recursos empresariales (ERP) como Odoo ERP es una tarea compleja por todas las configuraciones y factores a considerar. En el caso de CHERBIS es una microempresa del sector alimenticio la cual solicitó tres módulos, el punto de venta, módulo de inventario y el módulo de facturación, lo cual hace el proceso más fácil y veloz ya que permite obviar las configuraciones de los otros módulos. Se optó por la instalación de Odoo en la modalidad SAAS ya que el cliente desea evitar gastos de infraestructura. En este apartado solo se mostrará las configuraciones realizadas que no hayan sido mostradas en los anexos de las pruebas realizadas anteriormente.

4.2.4 Registro Odoo

Para poder acceder a la herramienta, primero se debe registrar en la dirección https://www.odoo.com/es_ES/web/signup para acto seguido completar el formulario de registro

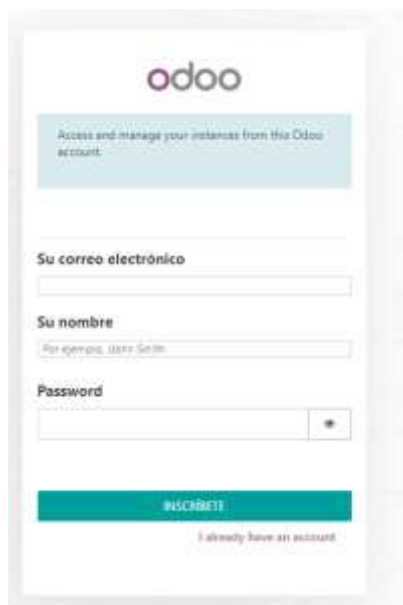
The image shows a screenshot of the Odoo registration page. At the top, the Odoo logo is displayed. Below it, a light blue box contains the text "Access and manage your instances from this Odoo account." The registration form consists of three input fields: "Su correo electrónico" (Your email), "Su nombre" (Your name) with a placeholder "Por ejemplo, Juan Soto", and "Password" with a toggle for visibility. A teal "INSCRIBETE" button is at the bottom, with a link "I already have an account" below it.

Figura 18 Ventana de registro Odoo. Tomado de Odoo.com

4.2.5 Creación de base de datos

La creación de la Base de Datos es lo primero que Odoo ERP solicita para tener acceso al sistema, para la creación es necesario escoger los módulos que se necesita, en este caso se escogió el módulo de Punto de venta, de inventario, el módulo de Facturación y llenar el formulario de creación de empresa como se ve en la Figura 19 y 20

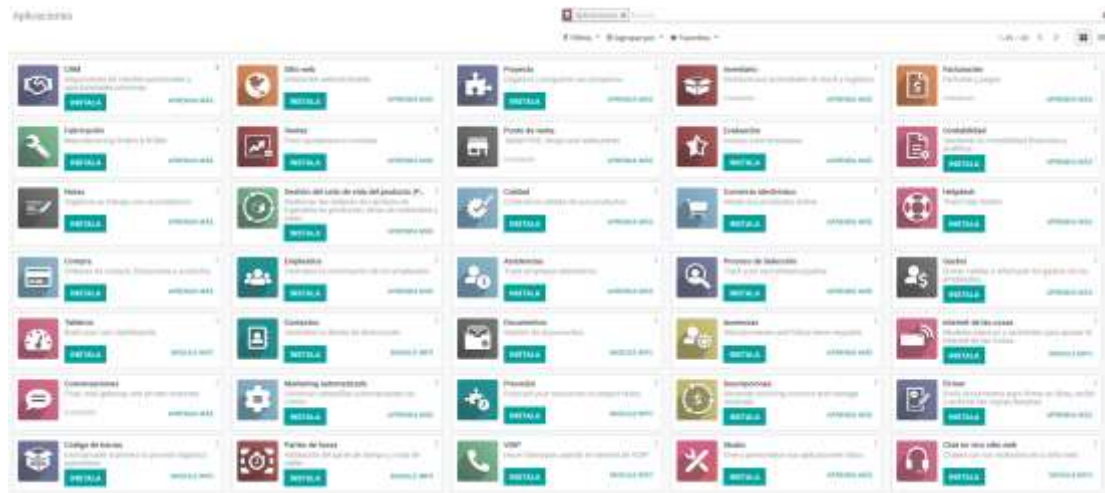


Figura 19 Apps disponibles para instalar Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

Acceso instantáneo.

Nombre y apellidos
CHERBIS

Email
cherbis@gmail.com

Nombre de la empresa
CHERBIS
cherbis.odoo.com

Número de teléfono
087496790

País
Ecuador

Idioma
Español

Tamaño de la empresa
5 - 20 empleados

Integración primaria
Utilizarlo en mi empresa

Al pulsar sobre Comenzar Ahora, está aceptando nuestras Acuerdo de suscripción y Política de Privacidad

← Cambie la selección de aplicaciones

Empieza Ahora →

Figura 20 Creación de Base de Datos Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

4.2.6 Configuración de Herramienta Odoo ERP

La primera configuración a hacerse en el sistema son los datos de la pyme, el idioma del sistema, la moneda con la que se trabajara.



Figura 23 Ajustes principales Odoo ERP. Tomado de Odoo.com



Figura 24 Ventana para cargar paquete de idioma Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

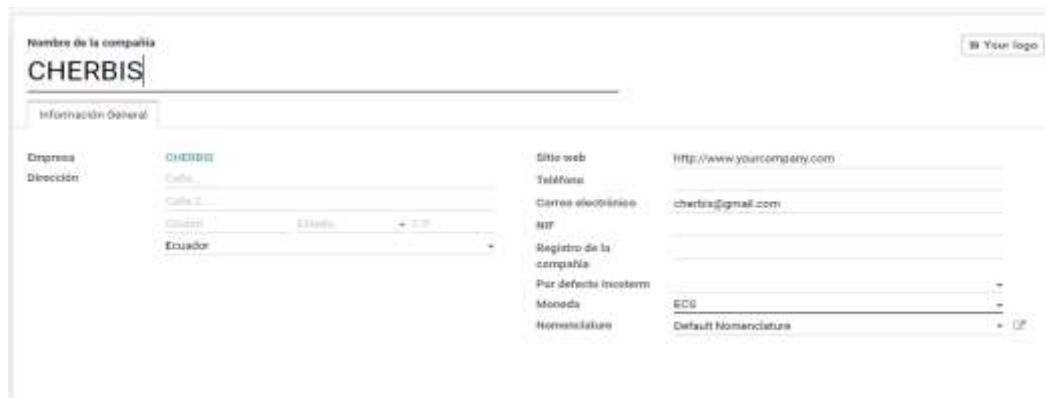


Figura 25 Formulario de Datos de la PYME Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

Después de terminar con las configuraciones anteriores, se puede empezar ya con la configuración de cada uno de los módulos a usar de Odo ERP

Módulo de Inventario

El módulo de inventario está basado en una estructura de ubicación jerárquica, entre sus características principales tenemos:

- Registro histórico de movimientos
- Reglas de abastecimiento mínimo (adquiriendo módulo de compras)
- Soporte a código de barras
- Trazabilidad
- Gestión de múltiples bodegas

La primera configuración a realizar en el módulo de inventario es decidir si se usaran las notificaciones, las unidades de medida de los productos y los almacenes a usar a través de los formularios que ofrece el sistema

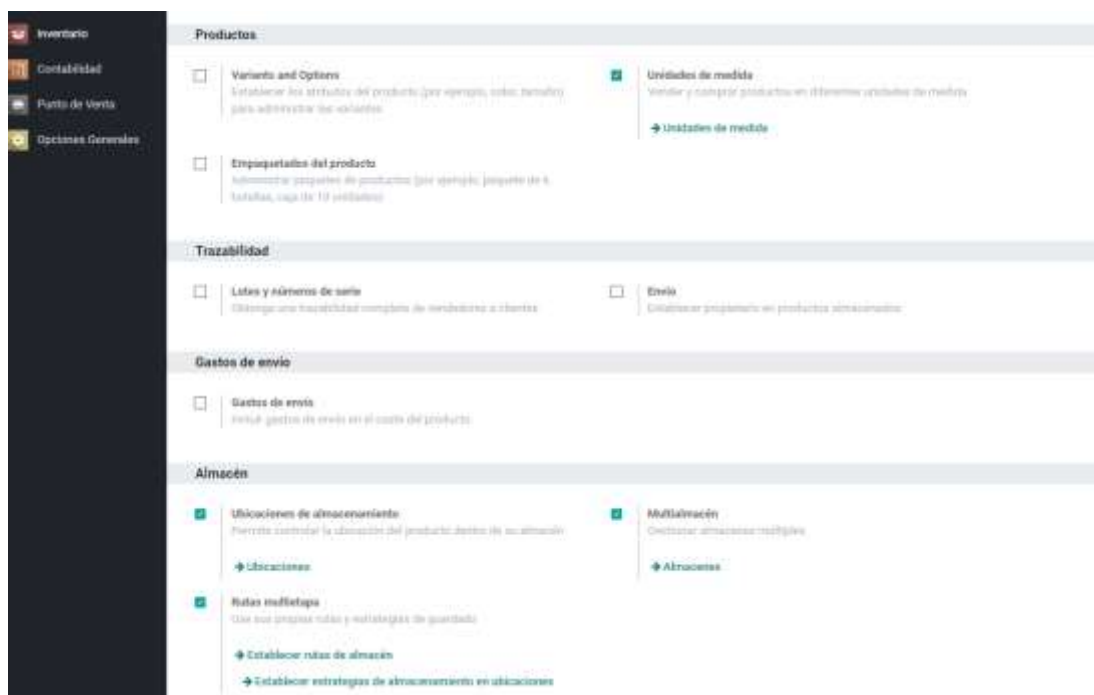


Figura 26 Configuraciones del módulo de Inventario Odo ERP. Tomado de Odo.com

Ajustes / Unidades de medida

CREAR IMPORT

Filtros Agrupar por Favoritas

Unidad de medida	Categoría	Tipo
<input type="checkbox"/> Docena(s)	Unidad	Más grande que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> Día(s)	Horario de trabajo	Unidad de medida de referencia para esta categoría
<input type="checkbox"/> Hora(s)	Horario de trabajo	Más pequeña que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> Litro(s)	Volumen	Unidad de medida de referencia para esta categoría
<input type="checkbox"/> Unidad(es)	Unidad	Unidad de medida de referencia para esta categoría
<input type="checkbox"/> cm	Longitud / Distancia	Más pequeña que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> cuarto(s) de galón	Volumen	Más pequeña que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> Ecu	Volumen	Más pequeña que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> g	Peso	Más pequeña que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> galón(s)	Volumen	Más grande que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> kg	Peso	Unidad de medida de referencia para esta categoría
<input type="checkbox"/> km	Longitud / Distancia	Más grande que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> libra(s)	Peso	Más pequeña que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> m	Longitud / Distancia	Unidad de medida de referencia para esta categoría
<input type="checkbox"/> milla(s)	Longitud / Distancia	Más grande que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> onza(s)	Peso	Más pequeña que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> pie(s)	Longitud / Distancia	Más pequeña que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> pulgada(s)	Longitud / Distancia	Más pequeña que la unidad de medida de referencia
<input type="checkbox"/> t	Peso	Más grande que la unidad de medida de referencia

Figura 27 Unidades de Medida almacenadas para usar en Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

Ajustes / Unidades de medida / Nuevo

GUARDAR DESCARTAR

Unidad de medida

Categoría

Tipo

Activo

Precisión de redondeo

Figura 28 Crear nueva unidad de medida Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

Almacén

CHERBIS 1

Nombre corto _____ Dirección _____

Configuración del almacén Información técnica

Envíos

Envíos a recibir

- Recibir bienes directamente (1 paso)
- Recibir bienes en la ubicación de entrada y luego llevar a existencias (2 pasos)
- Recibir bienes en la ubicación de entrada, transferir a ubicación de control de calidad, y luego llevar a existencias (3 pasos)

Envíos Salientes

- Entregar bienes directamente (1 paso)
- Enviar bienes a ubicación de salida y entregar (2 pasos)
- Empaquetar, transferir bienes a ubicación de salida, y enviar (3 pasos)

Figura 29 Formulario para creación de almacenes Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

Una vez configurado todo lo anterior, se procede a configurar y definir las categorías de los productos a usarse para luego agregar o importar toda la información.

Crear: Categoría de producto

Nombre de categoría
ej. Lamps

Categoría padre _____

Logística

Rutas _____

Forzar estrategia de retirada _____

Valoración del inventario

Método de coste Precio estándar

GUARDAR DESCARTAR

Figura 30 Formulario para creación de Categoría de productos Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

Productos / Nuevo

GUARDAR DESCARTAR

ACTUALIZAR CANTIDAD DISPONIBLE REABASTECER

0,000 Unidad... A Mano 0,000 Unidad... Producto Movimientos productos Reglas de et... Referir Active

Nombre del producto: **Mango**

Puede ser vendido
 Puede ser comprado

Información General Ventas Compra Inventario

Tipo de producto: Almacenable Precio de venta: 1,00
 Categoría de producto: Frutas Impuestos cliente: Salvo IVA Cobrado (12%)(12.0%)
 Referencia interna: Coste: 0,00
 Código de barras: Unidad de medida: Unidades)
 Unidad de medida compra: Unidades)

Notas internas:
 This field is only for internal purposes.

Figura 31 Formulario para creación de nuevo producto Inventario Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

4.2.7 Configuración módulo Punto de Venta

El módulo de punto de ventas de Odoo cuenta con una interfaz basada totalmente en web y sus características principales son:

- Proceso de ventas rápidos y sencillos
- Calculo de saldo a devolver
- Reembolso de Ventas
- Arqueos de caja
- Diferentes métodos de pago
- Mesas simultaneas

Las configuraciones a realizarse en el módulo de punto de venta son:

- Determinar el impuesto de ventas predeterminado
- Los puntos de ventas a usarse
- Métodos de pago
- Denominación del arqueo de Caja

Abrir: Impuesto de venta por defecto X

Activo

Nombre del impuesto Sale IVA Cobrado (12%)(12.0%) **Ámbito del impuesto:** Ventas

Definición
Opciones avanzadas

Cálculo de impuestos: Porcentaje sobre el precio

Importe: 12,0000 %

Figura 32 Impuesto predeterminado de Punto de Venta Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

Punto de Venta / Nuevo GUARDAR DESCARTAR

Nombre del TPV
Matriz

Es un subestacionamiento

Interfaz del pedido

Gestión de la mesa

Impresora de la categoría

Teclado virtual

IoT Box

IoT Box

Inicio Físico

Impuestos

Situación fiscal por pedido

Precio

Preios del Producto

Precio por etiqueta

Bases de la Línea de Pedido

Establecer la categoría inicial

Bases de desplazamiento de gestión

Límites de cobro de bases

Permisos Base

Descuento global

Figura 33 Formulario para creación Punto de Venta Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

Dentro de este formulario hay pequeñas configuraciones que deben hacerse de acuerdo a la necesidad del cliente, en el caso de CHERBIS se procedió restringir la modificación de precio a los responsables, a restringir los descuento no autorizados, se activó la opción para separar la cuenta entra varios clientes, se autorizó la creación de facturas desde el punto de venta y se definió el efectivo como método único de pago.

En cuanto al arqueo de caja, se configuró para que el balance de apertura fuera siempre de 50 dólares, además se quitó la opción para contabilizar los billetes con denominaciones mayores a 20 dólares para

apertura y cierre de caja, ya que CHERBIS no acepta billetes con denominación de 50, 100 dólares o superiores.

Crear: Balance por defecto

Valor moneda/factura: 50 Número de monedas/facturas: 0

Subtotal: 0,00 Caja: [dropdown]

Esta línea de caja se usa por defecto cuando se abre o cierra un balance en este punto de venta.

Matriz (no usado) [icon]

GUARDAR DESCARTAR

Figura 34 Formulario para creación de Balance por defecto Punto de Venta Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

Crear: Caja

Valor moneda/factura	Número de monedas/facturas	Subtotal
1,00	0	0,00
0,50	0	0,00
0,25	0	0,00
0,10	0	0,00
0,05	0	0,00
0,01	0	0,00
5,00	0	0,00
10,00	0	0,00
20,00	0	0,00
Agregar registro		0,00

CONFIRMAR CANCELAR

Figura 35 Formulario para modificación de opciones de arqueo de caja Punto de Venta Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

4.2.8 Configuración módulo de facturación

El módulo de facturación permite desde la opción de ajustes personalizar facturas, definir el modo en las que se notificaran acerca de facturas y establecer sistemas de pagos.

Para la configuración de este módulo, Odoo ofrece un asistente la primera vez que se ingresa al módulo donde guía paso a paso a configurar el modulo, empezando con la información de la compañía si es que no se ha

configurado aun, siguiendo con la personalización de las facturas donde permite escoger un modelo de factura, definir encabezados, pie de página, tamaño y lema de la compañía finalizando con la muestra de una factura de prueba.



Figura 36 Asistente para configuración de facturación Módulo de Facturación Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

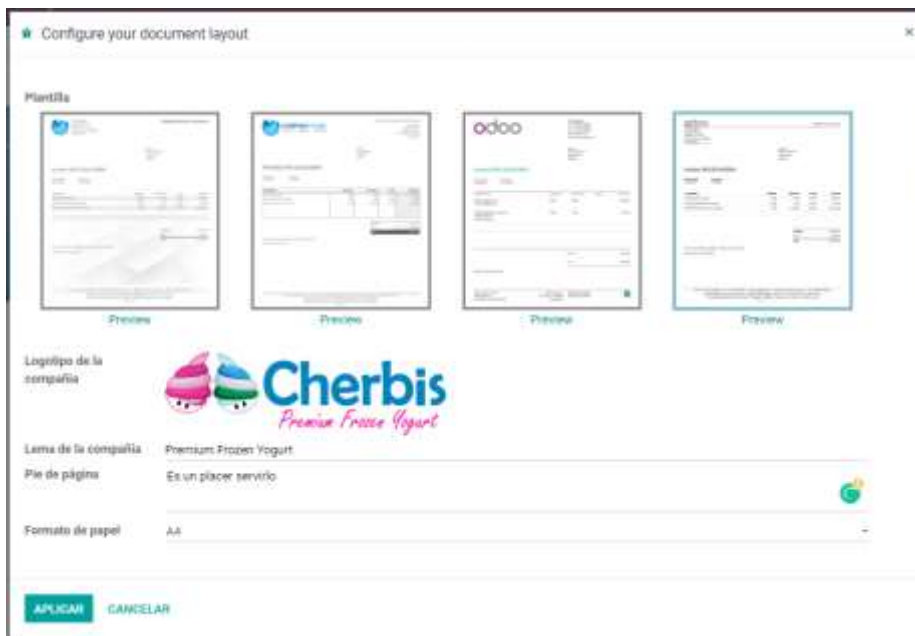


Figura 37 Formulario para personalización de factura Módulo de Facturación Odoo ERP. Tomado de Odoo.com



PREMIUM FROZEN YOGURT

CHERBIS
Urbanización Villa Club
Etapa Boreal mz D villa 12
Guayaquil GY
Ecuador

Prueba
Mucho Lote
Etapa 3 Mz 2347 villa 2
Guayaquil GY
Ecuador
Tax ID: prueba

Factura INV/2019/0002

Fecha factura: 12/04/2019 Fecha de vencimiento: 27/04/2019 Referencia: INV/2019/0002/02

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPUESTOS	AMOUNT
Mezcla para helado	1,000 Unidad(es)	8,00	10%	\$ 8,00

Subtotal	\$ 8,00
Impuestos	\$ 0,80
Total	\$ 8,80

Por favor utilice la siguiente referencia al realizar su pago: INV/2019/0002/02

Términos de pago: 15 días

Figura 38 Factura borrador Módulo de Facturación Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

4.2.9 Otras configuraciones generales

Se configuró un servidor de correo externo, en este caso el servidor de google para que las facturas y notificaciones sean enviadas desde el correo de CHERBIS.



Figura 39 Configuración de servidor de correo externo Odoo ERP. Tomado de Odoo.com

CONCLUSIONES

Como conclusión general de la investigación podemos decir que se cumplió el objetivo general **Evaluar, seleccionar e implementar un ERP basado en software libre que se ajuste a las necesidades de la cadena de heladerías CHERBIS, integrando los módulos de ventas, inventarios y facturación.** Junto con él se fue complementando los objetivos específicos cuyos resultados son expuestos a continuación:

1. Se logró crear un modelo de selección para las alternativas ERP híbrido basado en MERPAP y AHP el cual exigió definir un banco de pruebas para documentar y evaluar las alternativas ERP participantes, el cual dio a Odoo ERP como el más adecuado para la cadena de Heladerías CHERBIS.
2. Se definió pruebas para cada alternativa ERP participante y se creó métricas para que estas sean evaluadas de acuerdo a criterios de selección establecidos por el Gerente de la cadena de heladerías CHERBIS
3. Se aplicaron los mecanismos de acuerdo a la metodología AHP donde se evaluó las características de las alternativas ERP participantes en base al módulo requeridos por la cadena de heladerías CHERBIS
4. Se logró implementar Odoo ERP a través del método de implementación de Software como servicio (SAAS) evitando de esta manera gastos que el cliente CHERBIS no estaba dispuesto a realizar como los es la adquisición de infraestructura tecnológica.
5. Se pudo responder la pregunta de investigación, ya que se creó un modelo híbrido con métricas factibles y aplicables a la PYME ecuatoriana CHERBIS

6. Como conclusión personal, cabe mencionar que los conocimientos que se tenían al respecto de creación de modelos, evaluación de software y sistemas ERPs eran escasos y como consecuencia la etapa inicial de esta investigación tomó más tiempo del esperado ya que se debió revisar literatura acerca de estos temas. Por lo tanto, se puede afirmar que la realización de esta investigación fue fructífera y permitió consolidar conocimientos informáticos en cuanto a implementación de sistemas ERP, creación de modelos de evaluación, creación de métricas e configuración de modelos Odo ERP se refiere.

RECOMENDACIONES

El siguiente trabajo de titulación permite enlistar como recomendaciones a seguir para la evaluación, selección e implementación de una herramienta ERP como Odo ERP de forma exitosa a las siguientes:

1. Actualizar literatura acerca de modelos de selección de software ERP ya que gran parte de la literatura tiene alrededor una década y no se encuentra cuantiosa información cerca de estos modelos.
2. Recopilar toda la documentación existente de Odo ERP en SAAS ya que una de las situaciones enfrentadas al momento de la implementación es que gran parte de la documentación de Odo ERP está orientada a su software de escritorio y en varios casos difiere con la versión alojada en la nube.
3. Estandarizar los procesos operativos y administrativos en las PYMES, debido a que se tuvo que dificultades en la implementación al no estar definido correctamente los procesos de CHERBIS.
4. Adquirir el módulo de compras, debido a que es el complemento necesario para terminar de cubrir las necesidades en la parte de inventario en la Bodega de CHERBIS
5. En un futuro el cliente migre a la opción de Hosting, se considera una solución viable ya que es totalmente personalizable permitiendo cubrir

todas las necesidades de CHERBIS. Contratar un servidor externo no supone demasiados costes y permite delegar la carga de trabajo a un equipo externo a CHERBIS.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- A Guide to ERP / Lineke Sneller (2014). (n.d.). Retrieved June 18, 2019, from https://biblio-tk.net/app_desk/bibliotk/?Code=d94373b4-e4db-4c41-b656-8195c7109f49#
- Agarwal, P., Sahai, M., Mishra, V., Bag, M., & Singh, V. (2014). Supplier Selection in Dynamic Environment using Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*, 6, 20–26. <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2014.04.03>
- Ariza, Y. (2014). Qué son los modelos científicos: Introduciendo la escuela semanticista en la didáctica de las ciencias naturales " *Memorias III Congreso Internacional y VIII Nacional de Investigación En Educación, Pedagogía y Formación Docente*. Retrieved from https://www.academia.edu/5405540/Qu%C3%A9_son_los_modelos_cient%C3%ADficos_introduciendo_la_escuela_semanticista_en_la_did%C3%A1ctica_de_las_ciencias_naturales_
- Bendoly, E., & Jacobs, F. R. (2005). *Strategic ERP Extension and Use*. Stanford University Press.
- Cardozo, E., Velasquez de Naime, Y., & Rodríguez Monroy, C. (2012). El concepto y la clasificación de PYME en América Latina. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 7, Iss. Retrieved from <http://oa.upm.es/10940/>

- Carrera, H., & Manuel, R. (2014). *La investigación cualitativa a través de entrevistas: Su análisis mediante la teoría fundamentada*. Retrieved from <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/36261>
- Casos de éxito—Atiempo Ecuador. (n.d.). Retrieved July 2, 2019, from <http://www.atiempo.com.ec/clientes/casos-de-exito/>
- Cordova, A. (n.d.). Las Pymes representan el 42% del total de las empresas en Ecuador | Blog de Prensa Banco del Pacífico. Retrieved June 9, 2019, from <http://bancopacificoprensa.ec/las-pymes-representan-el-42-del-total-de-las-empresas-en-ecuador/>
- ERP definition—Enterprise Resource Planning—Gartner IT. (n.d.). Retrieved June 1, 2019, from <https://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-resource-planning-erp/>
- Estrada, F. A. P., & Wobeser, L. H. von. (2017). Google Trends y Ubersuggest como herramientas de análisis del comportamiento del consumidor. Estudio de caso de la microempresa Yaxkin, Cancún-México. *RECAI: Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 6(16), 25–46.
- Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. (2000). What is erp? *Information Systems Frontiers*, 2, 141–162. <https://doi.org/10.1023/A:1026543906354>
- Lorenzo, C. R. (2006). *Contribución sobre los paradigmas de investigación*. 31(01), 13.

- Malhotra, R., & Temponi, C. (2010). Critical decisions for ERP integration: Small business issues. *International Journal of Information Management*, 30(1), 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2009.03.001>
- Maya—*Métodos y técnicas de investigación.pdf*. (n.d.). Retrieved from https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf
- Nah, F. F.-H. (2001). *Enterprise Resource Planning: Solutions and Management*. Retrieved from <https://www.igi-global.com/book/enterprise-resource-planning/385>
- Porta and Silva—*“La investigación cualitativa El Análisis de Cont.pdf*. (n.d.). Retrieved from <http://revistas.bibdigital.ucc.edu.ar/index.php/adv/article/viewFile/3211/1792>
- Ramírez-Correa, P., Cruz, R., & Arenas-Gaitán, J. (2007). *El éxito de los sistemas ERP*.
- Rao Siriginidi, S. (2000). Enterprise resource planning in reengineering business. *Business Process Management Journal*, 6(5), 376–391. <https://doi.org/10.1108/14637150010352390>
- Romero, J. L. V. (2015). *Desarrollo y optimización de componentes software para tareas administrativas de sistemas*. IFCT0609. IC Editorial.

- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2001). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Springer Science & Business Media.
- Servicio de Rentas Internas. (n.d.). *¿ Qué son Las PYMES?* Retrieved from <http://www.sri.gob.ec/de/32>
- Sierra Molina, G. J. (2007). *Sistemas de información integrados (ERP)*. AECA.
- Slater, D. (2000). CNN - What is ERP? - May 28, 1999. Retrieved June 21, 2019, from <http://edition.cnn.com/TECH/computing/9905/28/erpent.idg/>
- Tamayo y Tamayo, M. (2009). *El proceso de la investigación científica incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. México: Limusa.
- Verville, J., & Halington, A. (2003). A six-stage model of the buying process for ERP software. *Industrial Marketing Management*, 32(7), 585–594. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(03\)00007-5](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(03)00007-5)
- What Do Manufacturers Look for in an ERP Solution? - Aberdeen. (2017, March). Retrieved June 21, 2019, from <https://www.aberdeen.com/opspro-essentials/manufacturers-look-erp-solution/>

ANEXOS

Anexo 1 Banco de pruebas Modulo de ventas

Odoo:

Apertura de caja



Dolibarr

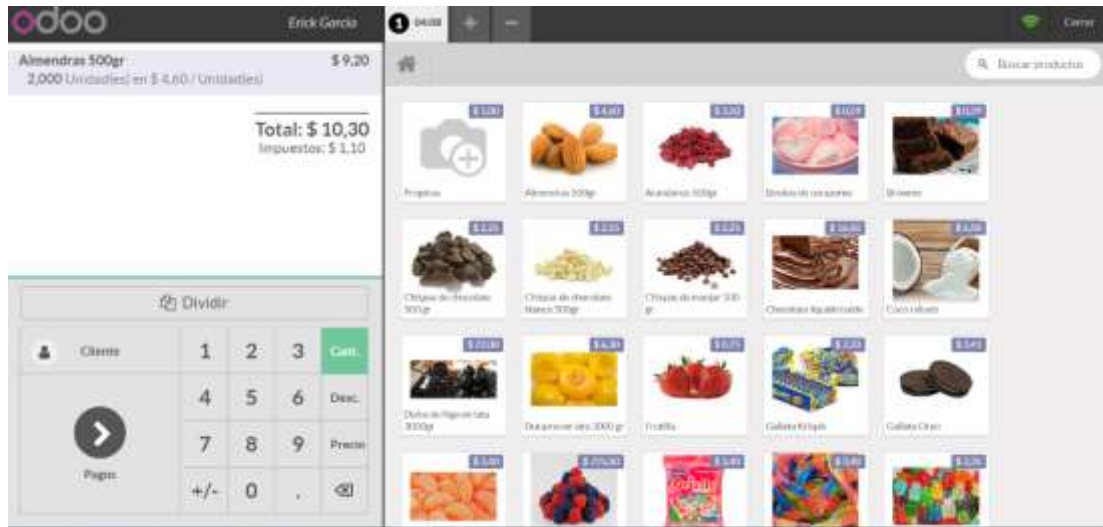


ERPNext

No disponible en demo de prueba

Venta de un producto

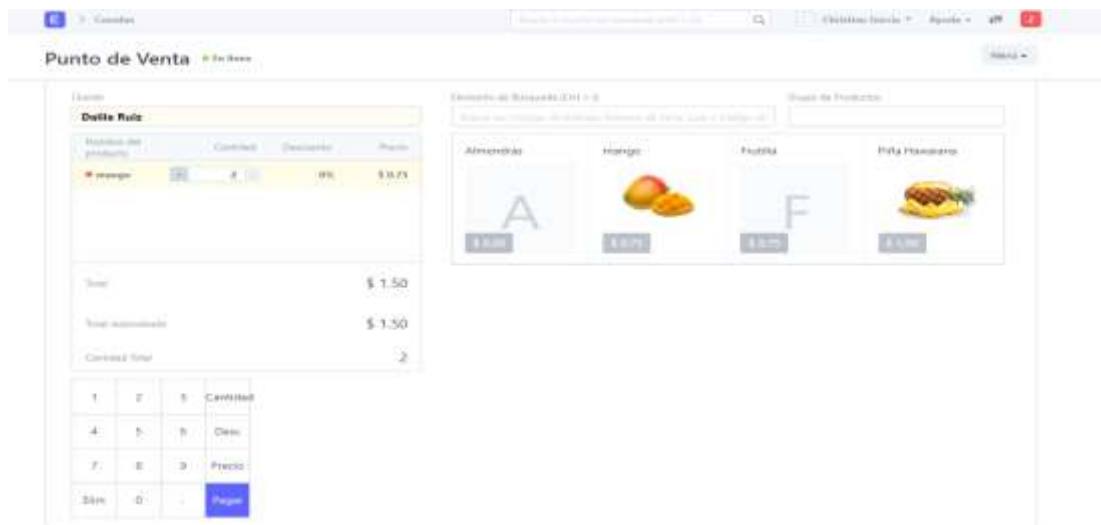
Odoo:



Dolibarr

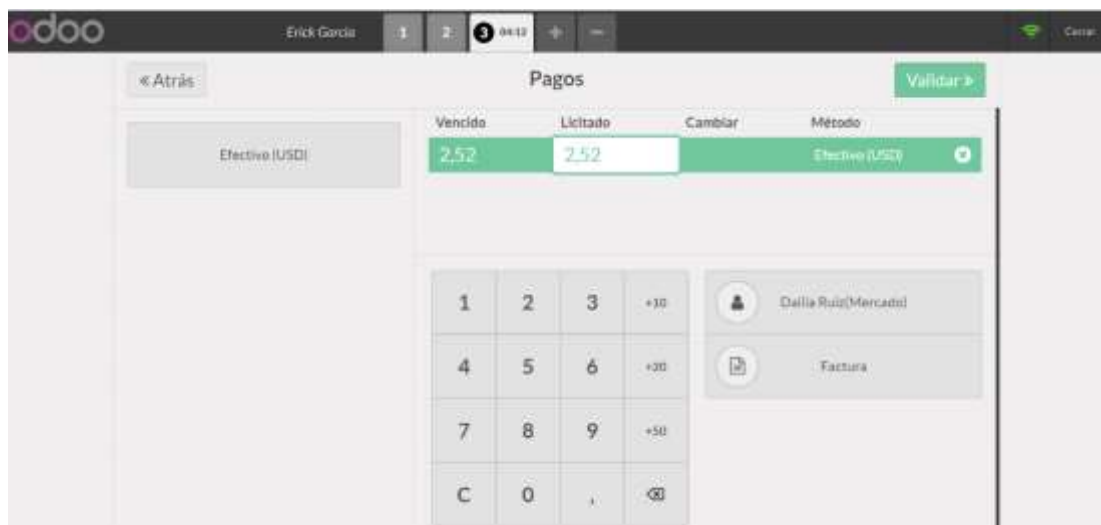


ERPNext



Venta de varias cuentas simultáneamente

Odoo

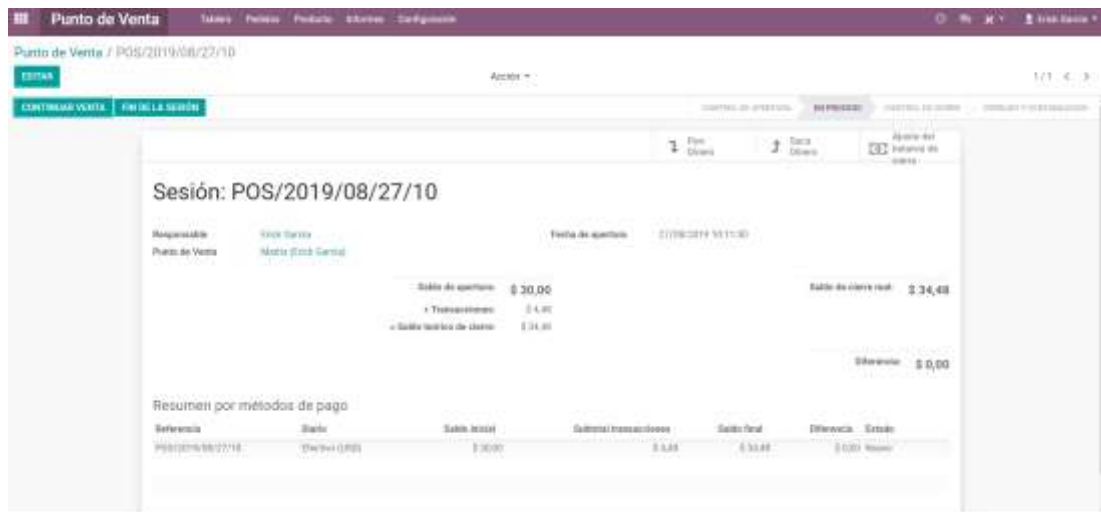


Dolibarr y ERPNext

No cuentan con esta opción en demo de prueba

Cierre de caja

Odoo

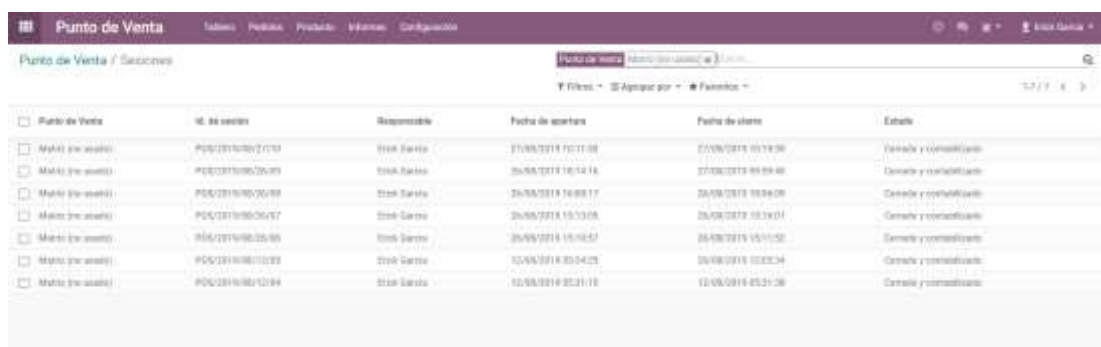


Dolibarr y ERPNext

No cuentan con esta opción en el modo de prueba

Reportes de arqueos de caja

Odoo



Dolibarr y ERPNext:

No cuentan con esta opción en el demo de prueba

Reporte ventas mensuales

Odoo:

Punto de Venta / Análisis de pedidos

WISSAS

Total	
Agosto 2019	16,37
Quantidad productos	Items sold
- Total	7
- Mante (de queso)	16,37
+ Almendras 500g	9,26
+ Chocolate negro 500 g	2,26
+ Fresas	0,73
+ Helado vaina	0,28
+ Helado vaina	1,79
+ Kivi	0,77

Dolibarr

Informes de pagos de 2019

ago - 2019 - CERRAR

Estado	Cantidad	Fecha
El pago de 2019-08.pdf	1700 bytes	30/08/2019 15:46
El pago de 2019-04.pdf	700 bytes	30/07/2019 04:31
El pago de 2019-03.pdf	1280 bytes	16/08/2019 18:38
El pago de 2019-07.pdf	1174 bytes	16/08/2019 08:25

ERPNext

Detalle de Ventas

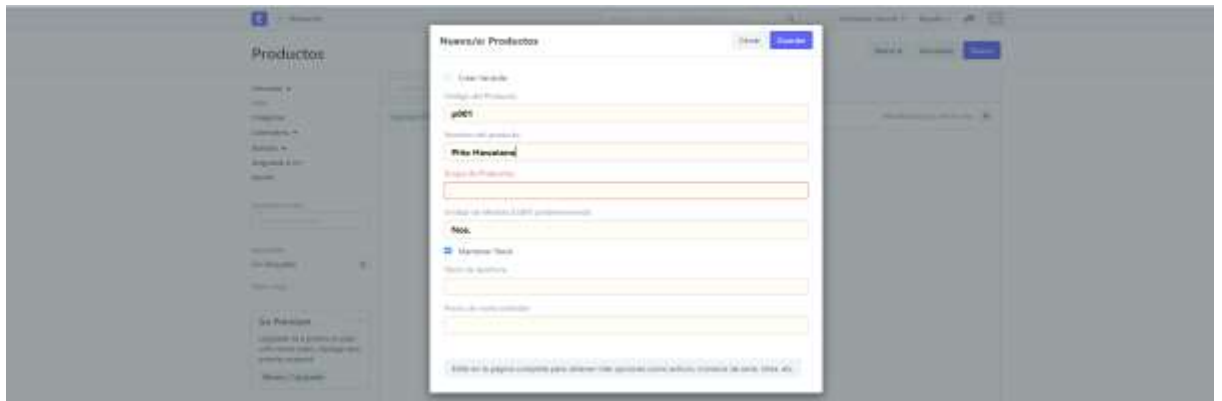
27-07-2019 a 27-08-2019

Item	Nombre de artículo	Cuenta de ingresos	Cuenta de costos	Cantidad de artículo	Unidad de medida	Precio	Importe	Total Tax	Total	Divisa / ...
	Ventax - US	Principal - ch		15,000	Nos.	\$ 0,75	\$ 11,25	\$ 0,00	\$ 11,25	USD
	Ventax - US	Principal - ch		1,000	Nos.	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 0,00	\$ 1,00	USD
	Ventax - ch	Principal - ch		1,000	Nos.	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 0,00	\$ 1,00	USD
				17,000		\$ 2,75	\$ 13,25	\$ 0,00	\$ 13,25	

Per comparison, use +S, -S or =S24 For ranges, use S10 (for values between 5 & 10)

Execution Time: 0,7 sec

ERPNext

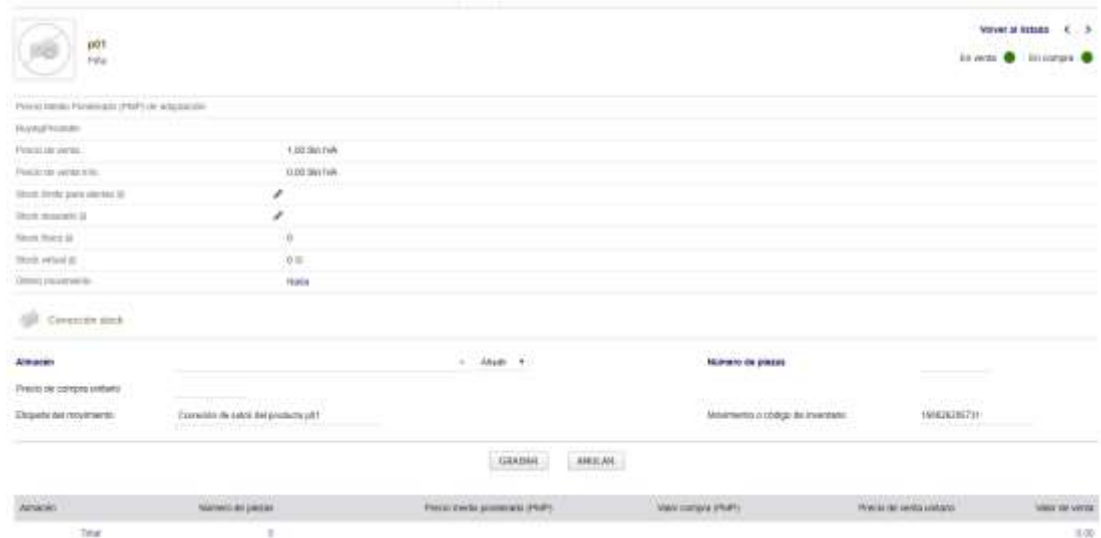


Reabastecimiento de producto en inventario

Odoo



Dolibarr



ERPNext

Nuevo Entradas de inventario 3 No guardado Guardar

[Hacer Solicitud de materiales](#) [Ocultar artículos 34](#)

Encabezado	Fecha de Contabilización
MAT-STE-YYYY-	26-08-2019
Propósito	Hora de Contabilización
Expedición de Material	10:00:31
<input type="checkbox"/> Desde lista de materiales (LIM)	<input type="checkbox"/> Saltar fecha y hora de envío
<input type="checkbox"/> Inspección Requerida	

Moneda de origen

Quié Suscribe

CC	Atributo de etiqueta	Inventario anterior	Código del Producto	Cantidad
CC	1			

[Añadir Múltiple](#) [Añadir N/A](#)

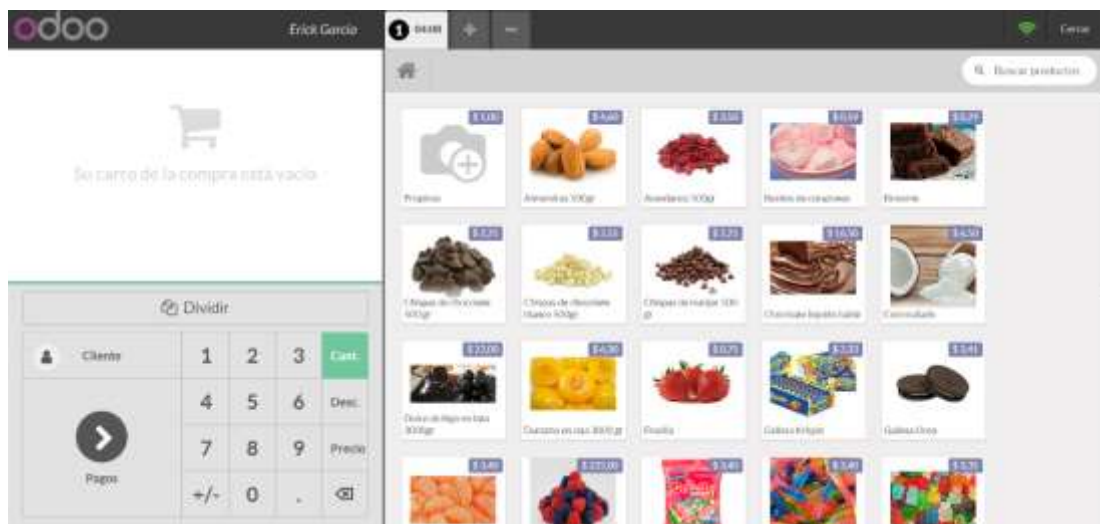
[Actualizar de tarifa y disponibilidad](#)

[AJUSTES DE IMPRESIÓN](#)

[MÁS INFORMACIÓN](#)

Visualización de productos en punto de venta

Odoo



Dolibarr

The screenshot shows the Dolibarr POS interface. At the top, there are navigation icons and a user profile dropdown. The main area is divided into several sections:

- Artículo:** A section for selecting an article. It includes a search field, a dropdown for 'Descripción', and a table with columns 'Stock', 'PU', 'Descuento (%)', and 'Stock máx.'. Below the table is a 'Añadir artículo' button.
- Cuentas:** A section for account management, showing a 'Total: 0 €' and a 'Registrar' button.
- Importe:** A section for entering the amount, with fields for 'Total', 'Recibido', and 'Cambio'.
- Forma de pago:** A section for selecting a payment method, with buttons for 'Efectivo', 'Tarjeta de Crédito', 'Transferencia', and 'Agiendo'. There is also a 'Forma de pago' dropdown.

ERPNext

The screenshot shows the ERPNext POS interface. At the top, there is a navigation bar with a search icon and a user profile dropdown. The main area is divided into several sections:

- Punto de Venta:** A section for the point of sale, showing a 'Menú' button.
- Clientes:** A section for customer management, showing a table with columns 'Nombre del producto', 'Cantidad', 'Documento', and 'Precio'. Below the table is a 'Total' field with a value of '\$ 0.00'.
- Elementos de Almacén (Categoría):** A section for product selection, showing a grid of product cards. Each card has a category name, an image, and a price. The products shown are:

Almendras	mango	Frutas	Pila Hawaiian
\$ 0.00	\$ 0.75	\$ 0.75	\$ 1.00
- Unidad de Productos:** A section for product units, showing a table with columns 'Cantidad', 'Desc', and 'Precio'.
- Forma de pago:** A section for selecting a payment method, with a 'Pagar' button.

Reportes de Inventario

Odoo

The screenshot shows the Odoo Inventory Report interface. The top navigation bar includes 'Inventario', 'Información general', 'Operaciones', 'Datos personales', 'Informes', and 'Configuración'. The main area displays a tree view of inventory items and a summary table.

	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
- Total	0,00	0,00	0,00	0,00
- 20190901		0,00		0,00
-> Almacén 0001		0,00		0,00
-> 20 ago 2019		0,00		0,00
-> Almacén 0001		0,00		0,00
-> Cajas de metal 100 gr	1,212,00	1,212,00		1,212,00
-> Cables	1,199,00	1,199,00		1,199,00
-> Almacén 0001	1,20	1,20		1,20
-> Almacén 0001	1,20	1,20		1,20
-> Cables	1,199,00	1,199,00		1,199,00
-> Almacén 0001	0,00	0,00		0,00
-> Cables	1,20	1,20		1,20

Dolibarr

The screenshot shows the Dolibarr Inventory Report interface. The top navigation bar includes 'Inicio', 'Proyectos', 'Contacto', 'Facturas', 'Bases de Datos', 'Trámites', 'Herramientas', 'Ayuda', 'Usuarios', and 'Preferencias'. The main area displays a table of inventory items.

Fecha	Por producto	Cantidad producto	Almacén	Código de Almacén	Cantidad de inventario	Tipos de inventario	Origen	Coste	Valor en moneda original
20000119 16:01	0 C+31	100	0001	0001	100010000	Stock constante de producto C+31	Inventario por control de existencia	0	
20000119 16:00	0 00011024	100	0001	0001	100020000	Apertura de Stock 00011024	Inventario por control de existencia	0	
20000119 16:00	0 20190_WHITE	100	0001	0001	100030000	Apertura de Stock 00011024	Inventario de stock	1	1,00
20000119 16:00	0 200	100	0001	0001	100040000	Stock constante de producto 200	Inventario por control de existencia	0	1,00
20000119 16:00	0 200	100	0001	0001	100050000	Stock constante de producto 200	Inventario por control de existencia	0	1,00
20000119 16:00	0 200	100	0001	0001	100060000	Stock constante de producto 200	Inventario por control de existencia	0	1,00

ERPNext

The screenshot shows the 'Informe: Productos' (Product Report) interface in ERPNext. The interface includes a search bar, filters, and a table of products. The table has columns for 'Identificador', 'Nombre del producto...', 'Unid...', 'Varian...', 'Grupo de Product...', 'Power vari...', and 'Unidad de Medida (UOM) predeterminada...'. The table contains four rows of product data.

Identificador	Nombre del producto...	Unid...	Varian...	Grupo de Product...	Power vari...	Unidad de Medida (UOM) predeterminada...
1	Almendras		Almendras	Consumible		N/A
2	Mango		Mango	Consumible		N/A
3	Fruita		Fruita	Consumible		N/A
4	Pila AAA		Pila AAA	Consumible		N/A

Anexo 3 Banco de pruebas Modulo de Facturación

Creación de Factura

Odoo

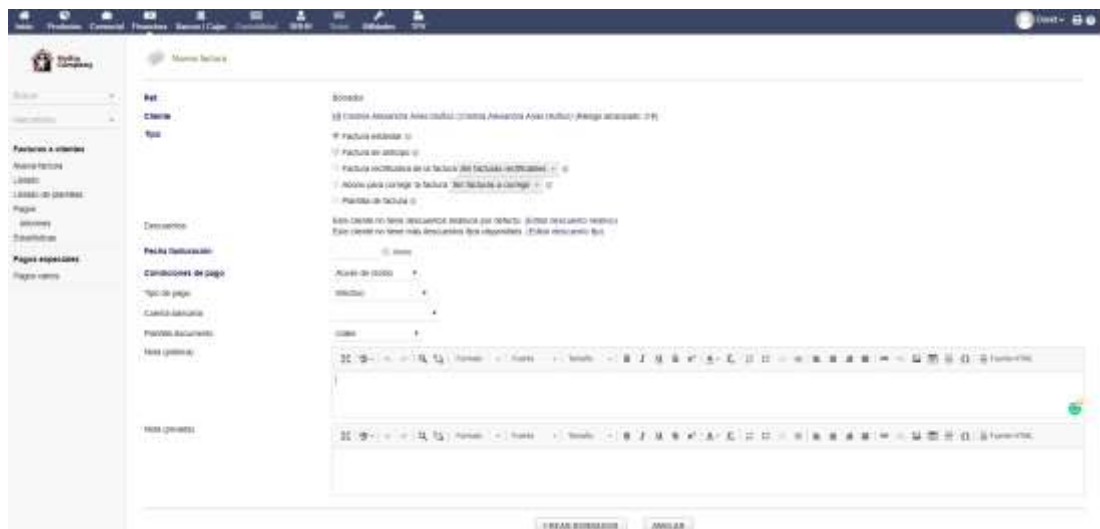
The screenshot shows the Odoo invoice creation interface for 'Facturas / INV/2019/0002'. The interface includes a header with 'EDITAR' and 'CREAR' buttons, and a table of invoice items. The table has columns for 'Producto', 'Descripción', 'Cantidad', 'Precio', 'Impuestos', and 'Subtotal'. The table contains one row of product data.

Producto	Descripción	Cantidad	Precio	Impuestos	Subtotal
Lacte condensado Ula	lacte	1,00	1,71	Base IVA Cobrado (17%) (12.99)	\$ 3,26

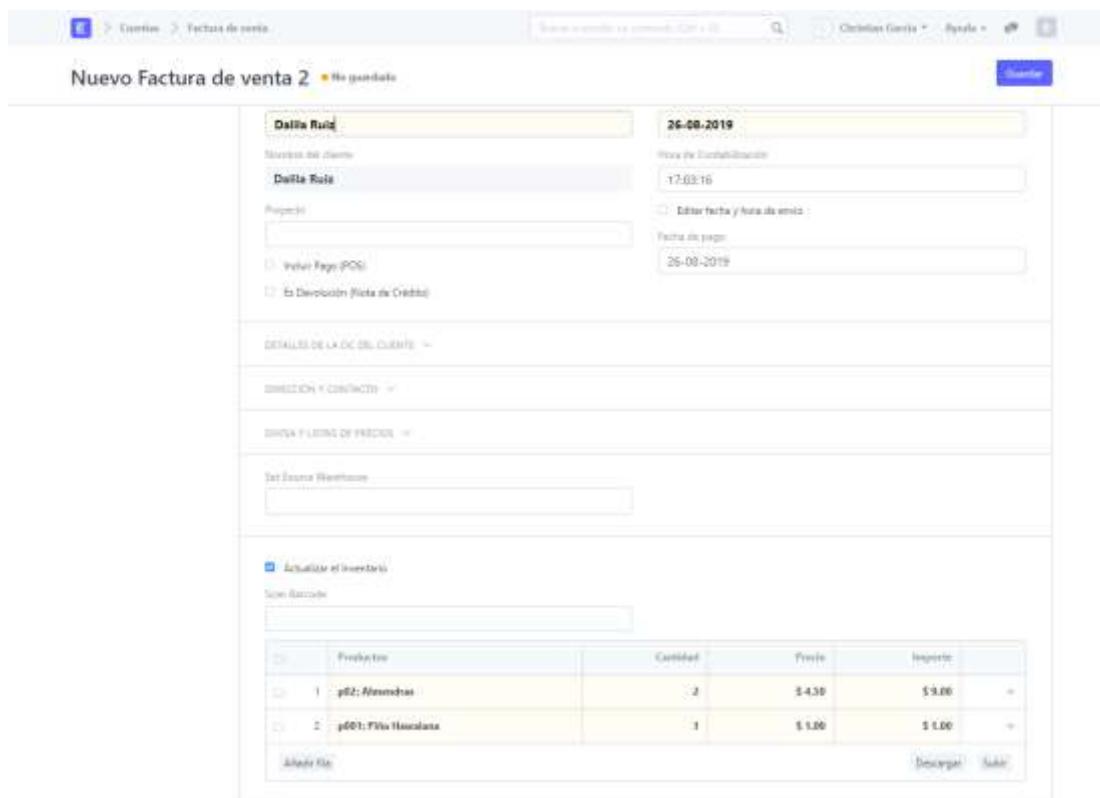
Summary of invoice totals:

- Base imponible: \$ 2,54
- Impuesto: \$ 0,43
- Total: \$ 3,99
- Pagado en: 20/08/2019 \$ 1,00
- Importe abtado: \$ 2,99
- Créditos pendientes: -

Dolibarr



ERPNext



Revisión de facturas pendientes de pago

Odoo

Facturas Buscar

CREAR IMPORTAR

 Filtros ▼ Agrupar por ★ Favoritos ★ 1-4 / 4 ◀ ▶

<input type="checkbox"/>	Cliente	Fecha factura	Número	Comercial	Fecha vencimiento	Documento origen	Impuesto no incluido	Impuesto	Total	Importe adeudado	Estado
<input type="checkbox"/>	Erick Garcia			Erick Garcia			\$ 424,98	\$ 0,00	\$ 424,98	\$ 0,00	Borrador
<input type="checkbox"/>	Dalia Ruiz(Mercado)	26/08/2019	POSS/2019/0007	Erick Garcia	10/09/2019	Matriz/0002	\$ 2,25	\$ 0,27	\$ 2,52	\$ 2,52	Abierto
<input type="checkbox"/>	Dalia Ruiz(Mercado)	30/07/2019	INV/2019/0002	Erick Garcia	20/07/2019		\$ 3,56	\$ 0,43	\$ 3,99	\$ 3,99	Abierto
<input type="checkbox"/>	Dalia Ruiz(Calle B)	14/04/2019	INV/2019/0001	Christian Garcia	29/04/2019	Shop/0001	\$ 0,75	\$ 0,08	\$ 0,83	\$ 0,00	Pagado
							431,54	0,78	432,32	6,51	

Dolibarr

Facturas a clientes (12)

Tercero con el que se vende al: Selecciona a un contacto de su lista de contactos Producto/servicio resulto de el (s):

Categorías de los productos:

Id	Tip	Fecha de Emisión	Fecha de Vencimiento	Usuario	Código de Cliente	Tip de pago	Base Imponible	Impuesto Total	Impuesto	Asiento	Estado
FA000-0001	Almac	09/11/2019	09/11/2019	Er Sapo Rivas	2100	Comercio	6.120,00	3.702,00	100,00	6.342,00	Reservado o cobrado
FA200-0114	Factura Inmobiliaria	02/11/2019	02/11/2019	Er Sapo Rivas	2100	Efectivo	1.000,00	1.000,00	1.000,00		Pagada
FA010-0113	Factura estándar	01/10/2019	01/10/2019	Er Sapo Rivas	2100	Transferencia Bancaria	300,00	300,00	300,00		Por pagar
FA010-0112	Factura estándar	01/10/2019	01/10/2019	Er Sapo Rivas	2100		300,00	300,00	300,00		Pagada
FA010-0111	Factura estándar	01/10/2019	01/10/2019	Er Sapo Rivas	2100		300,00	300,00	300,00		Por pagar
FA010-0110	Factura estándar	01/10/2019	01/10/2019	Er Sapo Rivas	2100		300,00	300,00	300,00		Cancelado por error
FA000-0202	Factura estándar	21/08/2019	21/08/2019	Er Sapo Rivas			3.210,00	1.607,10	1.607,10		Por pagar
FA000-0001	Factura estándar	21/08/2019	21/08/2019	Er Sapo Rivas			0,00	0,00	0,00		Reservado
FA000-0001	Factura estándar	21/08/2019	21/08/2019	Er Sapo Rivas		Transferencia	300,00	300,00	300,00		Pagada

ERPNext

Cuentas Nuevo contacto con información (12) / 10 Christian Garcia Ayuda [Iconos]

Cuentas por cobrar

Balanza de cuentas por cobrar Set Chart

CURRENCY: USD Fecha de Contabilización: 20-08-2019 30 90 90

IZD: Inicio de Periodo Cierre Cuentas por Cobrar Resumen de Cuentas por Cobrar Transferencia

Based On Payment Terms Mostrar Cheque Postdatado: en impresión Show Sales Person in Port

0.00 USD

Fecha de ...	Cliente	Contrato de ...	Tip de Comp...	Comprobante...	Fecha de...	Cantidad Factur...	Cantidad Pagada	Nota de Crédito	Altera
1	26-08-2019	Dalia Ruiz	Sales Invoice	ACC-SRV-2019...	26-08-2019	\$ 1,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
2	26-08-2019	Fernando Garcia	Sales Invoice	ACC-SRV-2019...	26-08-2019	\$ 12,25	\$ 0,00	\$ 0,00	
						\$ 13,25	\$ 0,00	\$ 0,00	

Por comparación, use «>» «<» «>>» «<<» Para rangos, use «><» (Por valores entre «>» & «<»)

Execution Time: 0.17 sec

Recepción de pagos de facturas pendientes (Parciales o totales)

Odoo

Facturas / INV/2019/0002

EDITAR CREAR Imprimir Acción 2/4

Empresa: Empresa con IVA 12
 Dirección: Quincekiló OVE
 Ecuador
 Términos de pago: Pago inmediato

Detalle de factura Otra información

Producto	Descripción	Cantidad	Precio	Impuestos	Subtotal
Leche condensada lata	leche	1,000	1,70	Base IVA Cobrada (12% x 12,25%)	\$ 3,24

Base imponible: \$ 3,24
 Impuesto: \$ 1,43
 Total: \$ 3,99
 Pagado en 20/08/2019: \$ 1,00
 Importe adeudado: \$ 2,99
 Créditos pendientes: -

Dolibarr

Facturas / IVA / CANCELACIONES / IVA / DOCUMENTOS / IVA

Ver factura

Factura #123456789

Factura número: 123456789
 Fecha emisión: 20/08/2019
 Fecha fin de pago: 20/08/2019
 Tipo de pago: Total
 Cuentas de pago: 123456789

Base imponible: 100,00 €
 Impuesto IVA: 8,00 €
 Importe Impuesto 2: 8,00 €
 Importe Impuesto 3: 8,00 €
 Importe IVA: 100,00 €

Fecha	Forma	Tip	Cuenta de pago	Importe
20/08/2019	123456789	Total	123456789	100,00
Ya pagado por adelantado y pendiente				100,00
Pagado				100,00
Importe por pagar				0,00

Descripción	IVA	IVA	Cost	De	Debe IVA
123456789	12%	1,00	1		0,12
123456789	12%	100,00	1		12,00

Cancelar Cancelar IVA Copiar Cancelar Recibo

ERPNext

E > Ventas > Factura de venta

Nuevo Factura de venta 3 No guardada Guardar

Total USD	\$ 14.40
Ajuste de impuestos USD	\$ 0.00
Total impuestos USD	\$ 14.40
Total sin impuestos USD	\$ 0.00
Monto pagadero USD	\$ 14.40

FACTURACION

TERMINOS DE PAGO

Plazo de Pagos

	Plazo de Pago	Descripción	Fecha de vencimiento	Plazo de Factura	Máximo Pagado
<input type="checkbox"/>	1 mes	10 días	01-09-2019	0.00	0.00

AGREGAR

DETALLES

TERMINOS

ACCIONES

Creación de clientes

Odoo

Cientes / Nuevo

GUARDAR DESCARTAR

0/0 Facturado 0 Cuentas anal. 0 Credit card(s) Acción

Individual Compañía

Nombre

Dirección

Calle

Calle 2

Ciudad Estado CP

País

IVA

Teléfono

Móvil

Cuenta electrónica

Sitio web

Idioma

Stíquetas

Contatos y descubrimientos Notas internas Ventas y Compras Facturación

AGREGAR

Reporte de facturas por clientes

Odoo

Cliente	Fecha factura	Número	Comercial	Fecha vencimiento	Documento origen	Impuesto no incluido	Impuesto	Total	Importe ajustado	Estado
Della Ruiz(Marcado)	26/09/2019	POSS/2019/0057	Erick Garcia	10/09/2019	MYSI2/0002	\$ 2,25	\$ 0,27	\$ 2,52	\$ 0,00	Pagado
Della Ruiz(Marcado)	30/07/2019	INV/2019/0002	Erick Garcia	30/07/2019		\$ 3,56	\$ 0,43	\$ 3,99	\$ 2,59	Abierto
Della Ruiz(Calle 8)	14/04/2019	INV/2019/0001	Christian Garcia	28/04/2019	3Bspu/0001	\$ 0,75	\$ 0,00	\$ 0,83	\$ 0,00	Pagado
						6,56	0,70	7,24	2,59	

Dolibarr

Ref	Typ	Fecha facturación	Fecha de vencimiento	Tarifa	Código postal	Tipo de pago	Base imponible	Impuesto total	Retenido	Pendiente	Estado
1902/0001	Factura emitida	21/08/2019	21/08/2019	\$ sin IVA sujeto	400	Cheque	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	Cerrado
Total							0,0000	0,0000	0,00	0,0000	

ERPNext

Item	Item Code	Warehouse	Client	Company	Tax	Status	Date / Month	Received by	Grand Total (Billed per defect)
1	ACC-SPW-2019-001	Chetia	Chetia	CHERP1	\$ 15,00	Cerrado	USD	Christian Garcia	\$ 15
2	ACC-SPW-2019-001	Fernand	Fernand	CHERP1	\$ 12,25	Impaga	USD	Fernando Garcia	\$ 12
3	ACC-SPW-2019-001	Della R.	Della R.	CHERP1	\$ 1,00	Impaga	USD	Della Ruiz	\$ 1

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **García Ruiz, Erick Fernando**, con C.C: # 0926649344 autor del trabajo de titulación: **Evaluación e implementación de un ERP basado en software libre para la gestión de operaciones de la cadena de Heladerías CHERBIS**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **10 de septiembre** del **2019**

f. _____



Nombre: **García Ruiz, Erick Fernando**

C.C: **0926649344**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación e implementación de un ERP basado en software libre para la gestión de operaciones de la cadena de Heladerías CHERBIS.		
AUTOR(ES)	Erick Fernando García Ruiz		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Cesar Adriano Salazar Tovar		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Faculta de Ingenierías		
CARRERA:	Ingeniería en Sistemas Computacionales		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Sistemas Computacionales		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	9 de septiembre del 2019	No. DE PÁGINAS:	85
ÁREAS TEMÁTICAS:	Sistemas ERP, Modelos de selección de software, PyMes		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	ERP, Modelos de selección, Pymes, Odoo, Software libre		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>La presente investigación Evaluación e implementación de un ERP basado en software libre para la gestión de operaciones de la cadena de Heladerías CHERBIS tiene como objetivo la evaluación, selección e implementación de la mejor alternativa ERP basada en software libre para la pyme CHERBIS, creando un banco de pruebas con sus respectivas métricas para la evaluación de cada una de las alternativas participantes a través del modelo de selección propuesto. El estudio y análisis de los modelos de selección MERPAP y AHP (Proceso analítico jerárquico) permitió la creación de un modelo híbrido, el cual está dividido en 4 etapas: Planeación, selección, evaluación y negociación, el mismo que evaluó las ERP participantes: Odoo ERP, Dolibarr ERP y ERPNext. El modelo de selección propuesto pudo determinar que la mejor opción para la pyme CHERBIS es Odoo ERP, la cual se procedió a implementar con los módulos requeridos por el cliente: el módulo de punto de ventas, el módulo de inventario y el módulo de facturación.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-987-496790	E-mail: efgarcia10@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Toala Quimí Edison José		
	Teléfono: +593-990-976776		
	E-mail: edison.toala@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			