



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**CÓDIGO ABIERTO COMO ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LAS
PYMES**

Werner Ariel Díaz Díaz

Asesorado por el Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendón

Guatemala, junio de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CÓDIGO ABIERTO COMO ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL
DESARROLLO DE LAS PYMES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

WERNER ARIEL DÍAZ DÍAZ

ASESORADO POR EL ING. MIGUEL ANGEL CANCINOS RENDÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

ÍNGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, JUNIO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
EXAMINADOR	Ing. José Ricardo Morales Prado
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

CÓDIGO ABIERTO COMO ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LAS PYMES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha noviembre de 2016.

Werner Ariel Díaz Díaz

Guatemala 15 de mayo del 2017

Ingeniero
Carlos Azurdia
Revisor de trabajo de graduación
Escuela de Ciencias y sistemas
Facultad de Ingeniería

Respetable Ingeniero Carlos Azurdia

Por este medio, hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante WERNER ARIEL DIAZ DIAZ, titulado "**CÓDIGO ABIERTO COMO ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LAS PYMES**", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Ingeniero Miguel Ángel Cancinos Rendón
Colegiado No. 11572

MIGUEL ANGEL CANCINOS RENDON
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS
COLEGIADO No. 11572



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 24 de Mayo de 2017

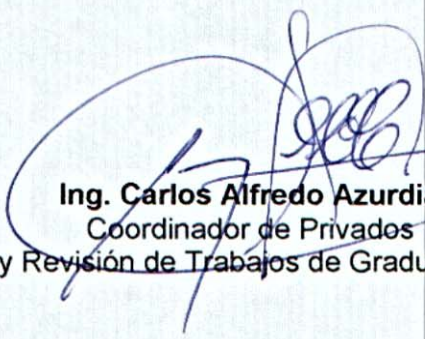
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **WERNER ARIEL DÍAZ DÍAZ** con carné **199911593** y CUI **2537 63428 0609**, titulado **“CÓDIGO ABIERTO COMO ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LAS PYMES”**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24188000 Ext. 1534

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“CÓDIGO ABIERTO COMO ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LAS PYMES”**, realizado por el estudiante, WERNER ARIEL DÍAZ DÍAZ, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Maximiliano Antonio Pérez Türk
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 08 de junio de 2017

Universidad de San Carlos
de Guatemala

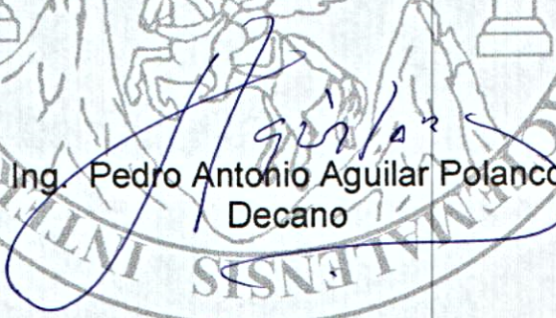


Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref.DTG.D.281.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **CÓDIGO ABIERTO COMO ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LAS PYMES**, presentado por el estudiante universitario: **Werner Ariel Díaz Díaz**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, junio 2017



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Porque siempre ha estado a mi lado y nunca me ha desamparado, y sin El nada de esto fuera posible.

Mi madre

Zoila Isabel Díaz Aguilar. Su amor será siempre mi inspiración.

Mis Hermanos

Herbert Díaz, Karina Díaz, Jorge Díaz por apoyarme en este duro camino.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi <i>alma mater</i> .
Facultad de Ingeniería	Porque aprendí grandes lecciones, las cuales me han servido para ser mejor cada día.
Mis Amigos y compañeros	Con quienes compartí largas noches de desvelos realizando proyecto tras proyecto, hasta lograr terminarlos.
Mi asesor de trabajo de graduación	Que me brindó su experiencia para poder llevar a cabo este trabajo.
Mi novia	Hilda Escobar, por su apoyo y su paciencia.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. ¿Qué son las PyMEs?.....	1
1.2. Definición de <i>Software</i>	2
1.3. ¿Qué son las licencias de <i>software</i> ?	2
1.4. ¿Qué son las TIC's?	4
1.5. ¿Qué es el <i>Cloud Computing</i> ?	4
1.6. Las TIC's y las PyMEs.....	5
1.7. Organizaciones que apoyan a las PyMEs	7
1.7.1. Federación de la Pequeña y Mediana Empresa guatemalteca	8
1.7.2. Cámara de comercio Guatemalteco América (AMCHAM)	9
1.7.3. Ministerio de Economía	9
1.7.4. Agexport	10
1.7.5. Centro de apoyo a la Micro Empresa (CAMI)	11
2. SOLUCIONES DE <i>SOFTWARE</i> PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.....	13

2.1.	<i>Software</i> para apoyo de las PyMEs	13
2.2.	<i>Software</i> propietario y no propietario	15
2.3.	Análisis comparativo entre <i>Software</i> propietario y <i>Software</i> no propietario	16
2.3.1.	Ventajas del <i>Software</i> propietario.....	16
2.3.2.	Desventajas del <i>Software</i> propietario.....	17
2.3.3.	Ventajas del <i>Software</i> no propietario.....	18
2.3.4.	Desventajas del <i>Software</i> no propietario.....	19
2.4.	<i>Software</i> para PyMEs.....	19
3.	SOFTWARE NO PROPIETARIO PARA PYMES.....	21
3.1.	Factores críticos para adoptar <i>software</i> propietario	21
3.1.1.	Costo de Licencias de <i>Software</i>	21
3.1.1.1.	Caso Hipotético	23
3.1.2.	<i>Hardware</i> con vida útil extendida	25
3.1.3.	Variedad de <i>software</i> y versiones	25
3.1.4.	Innovación	25
3.1.5.	Baja dependencia de proveedores de <i>software</i> y servicios	26
3.2.	Aspectos a considerar para usar <i>software</i> no propietario	26
3.2.1.	Migración.....	27
3.2.2.	Curva de aprendizaje	27
3.2.3.	Aceptación de la tecnología	28
3.2.4.	Plan de adaptación.....	33
4.	IMPACTO DE LAS TENDENCIAS <i>WEB</i> EN LA PYMES.....	37
4.1.	Uso de <i>Cloud Computing</i>	37
4.2.	Principales beneficios del uso de <i>Cloud Computing</i> por parte de las PyMEs	38

4.3.	Tecnologías móviles	39
4.4.	Redes sociales	40
4.5.	Social CRM.....	41
4.6.	Social Media	41
4.7.	Actualización tecnológica (<i>Refreshing</i>).....	42
4.8.	Innovación	42
4.9.	Escalabilidad	43
4.10.	Disminución de Costos	44
CONCLUSIONES		47
RECOMENDACIONES		49
BIBLIOGRAFÍA.....		51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

TABLAS

I.	Tipos de Licencia de <i>Software</i>	3
II.	<i>Software</i> de código Abierto para PyMEs.....	20
III.	Comparativa de precio, <i>Software</i> Privativo vs <i>Software</i> Libre.....	22
IV.	Implementación de solución con <i>Software</i> Privativo	23
V.	Implementación de solución con <i>software</i> no privativo	24
VI.	Diez mitos o excusas sobre el Código abierto	29
VII.	Beneficios del uso de <i>Cloud Computing</i>	38
VIII.	Costos x hora en uso de servidores en la Nube.....	45
IX.	Implementación de solución con <i>software</i> no privativo	45

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje

GLOSARIO

<i>Cloud Computing</i>	Término en idioma inglés que se refiere a tecnología de la información en internet.
Comercio electrónico	Concepto que se le denomina a las ventas por internet.
<i>Core</i>	Unidad de medida de los procesadores para computadoras.
CPU	Unidad central de procesamiento, utilizado por las computadoras.
<i>Freeware</i>	Nombre que recibe un tipo de licencia de <i>software</i> .
<i>Hardware</i>	Componente físico o virtual de una computadora.
<i>Internet</i>	Red mundial de computadoras con acceso público.
<i>Linux</i>	Nombre que recibe un sistema operativo.
<i>Microsoft Office</i>	Nombre de programa de computadora.
<i>Ofimática</i>	Conjunto de <i>software</i> de computadora, específico para tareas de oficina, hojas de cálculo, procesador de palabra etc.

<i>Open Source</i>	Concepto en idioma ingles que se refiere <i>software</i> de código abierto distribuido y desarrollado libremente.
OS X	Nombre que recibe un Sistema Operativo.
PyME	Acrónimo de pequeña y mediana empresa.
RAM	Memoria utilizada por las computadoras.
<i>Software</i>	Concepto en idioma ingles que se refiere a un programa de computadora.
<i>Shareware</i>	Nombre que recibe un tipo de licencia de <i>software</i> .
SSD	Abreviación en idioma ingles para Disco de estado sólido, utilizado por las computadoras como almacenamiento.
<i>TIC'S</i>	Abreviación en otro idioma que significa Tecnologías de la Información y Comunicación.
<i>Windows</i>	Nombre que recibe un Sistema Operativo.

RESUMEN

Según el estudio publicado por el banco mundial, “*Desarrollo de PyMEs en Guatemala*, Informe Nro. 54242-GT”, el estudio indica que para el 2009 las PyMEs fueron responsables de proveer el 85 % de los puestos de trabajo, por lo cual es sumamente importante lograr que este sector sea mucho más productivo y competitivo, para crear más fuentes de trabajo que ayudarían a la economía nacional.

Entre las recomendaciones se encuentra la inversión en tecnología; pero el alto costo en equipo de cómputo, pago de licencias de *software*, etc., ha llevado a que algunas empresas usen de forma no adecuada sus herramientas privativas de *software*, por el desconocimiento que existe de una gran variedad de *software* de código abierto disponible para su uso, sin violar leyes nacionales e internacionales, con un costo muy bajo, inclusive sin realizar algún pago.

En el presente trabajo se presentan distintos tipos de *software* que están disponible para su uso, que pueden ayudar a las PyMEs, tanto en al área administrativa como productiva, entre las cuales podemos mencionar: suite de ofimática, comercio electrónico, trabajo colaborativo, contabilidad, control de clientes, etc., haciendo énfasis en ventajas, desventajas y el tipo de licencia que las acompaña; además presenta el uso de las denominadas nubes o servicios en la nube, esto es utilizado para disminuir sus costos, por consiguiente no tienen que invertir en infraestructura física, aquí solo se paga por el uso de los recursos y estos, bien administrados, pueden minimizar gastos significativos y mejorar la productividad.

OBJETIVOS

General

Desarrollar un trabajo de investigación que ayude a las pequeñas y medianas empresas a entender y comprender las ventajas y desventajas que existen en la utilización y adopción de herramientas de *software* de código abierto, tanto para procesos administrativos como productivos, además de proveer información de soluciones de bajo costo que apoye a sistematizar las mismas.

Específicos

1. Presentar la filosofía con la que el código abierto se gestiona.
2. Dar a conocer las implicaciones legales que conlleva la utilización de *software* sin licencia.
3. Listar un conjunto de aplicaciones de *software* que pueden ser usadas por las PyMEs.
4. Mostrar las ventajas y desventajas del uso del *software* de código abierto.
5. Encontrar las tendencias de tecnología para PyMEs.

6. Definir un conjunto de mejores prácticas de aplicación de *software* abierto para PyMEs.
7. Dar a conocer el valor agregado que las herramientas de *software* de código abierto ofrecen a las PyMEs.

INTRODUCCIÓN

Dada la importancia que el sector de las PyMEs viene teniendo cada día en la generación de empleo en Guatemala, se procede a la creación de esta tesis, que se enfoca en la investigación de aplicaciones de *software* de código abierto, para que sean una herramienta tecnológica de las mismas, exponiendo diferentes aspectos conceptuales y específicos.

En el ámbito conceptual se explican algunas definiciones, términos, conceptos etc., además se presentan qué tipos de licencias de *software* son más comunes, sus ventajas, desventajas, clasificaciones y otros; todo esto para que el lector comprenda definiciones que se utilizarán en todo el documento.

En los aspectos específicos se presentan algunas soluciones de *software* de código abierto que pueden ayudar a dichas empresas y aspectos importantes en la adopción de estas herramientas, tales como la migración, curva de aprendizaje, plan de adaptación etc., además de comparación de precio entre *software* privativo y no privativo, y beneficios que el uso de *software* de código abierto puede aportar a las PyMEs. Además se complementa con un análisis y presentación de la tecnología en la nube, que puede ser una plataforma más económica y funcional a las mismas, en la cual se analiza un grupo de proveedores de este tipo de tecnología y realiza una comparación de precios para que se tenga una idea de la inversión que se necesita.

1. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo se enfoca en definiciones principales de acrónimos de PyMEs, *software*, licencias de *software*, TIC´s, y la relación que tienen las TIC´s con las PYMES.

1.1. ¿Qué son las PyMEs?

El acrónimo “PyMe” (Pequeña y Mediana empresa) se refiere a empresa mercantil, industrial, etc., compuesta por un número reducido de trabajadores, y con un moderado volumen de facturación.

La pequeña y mediana empresa son entidades independientes, con una alta predominancia de comercio, quedando prácticamente excluidas del mercado industrial, por las grandes inversiones y por las limitaciones que imponen las leyes guatemaltecas en cuanto a volumen de negocio y de personal.

1.2. Definición de *Software*

Según el diccionario de la lengua española, en su versión electrónica, el *software* es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

1.3. ¿Qué son las licencias de *software*?

La licencia de *software* es la autorización que el autor o autores, que son quienes ostentan el derecho intelectual exclusivo de su obra, conceden a otros para utilizar sus obras, en este caso los programas. Los autores pueden otorgar distinto tipo de licencia, pueden sólo autorizar su uso, pueden autorizar su modificación o distribución, etc.

En el área de la informática existen diferentes tipos de licencias, con las cuales se distribuye el *software*, estas licencias se definen a continuación en la tabla I.

Tabla I. **Tipos de Licencia de Software**

Tipo	Definición
<i>Software</i> Propietario	Una licencia que permite al usuario la posibilidad de controlar y restringir los derechos sobre el uso del programa.
<i>Software</i> No Propietario	<i>Software</i> que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad; los usuarios tiene la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el <i>software</i> .
<i>Shareware</i>	Se denomina <i>shareware</i> a una modalidad de distribución de <i>software</i> , en la que el usuario puede evaluar de forma gratuita el producto, pero con limitaciones en el tiempo de uso o en algunas de las formas de uso o con restricciones de capacidades finales.
<i>FreeWare</i>	Es un tipo de <i>software</i> que se distribuye sin costo, disponible para su uso y por tiempo ilimitado, y se trata de una variante gratuita del <i>shareware</i> , en la que la meta es lograr que un usuario pruebe el producto durante un tiempo (<i>trial</i>) limitado y, si le satisface, que pague por el, habilitando toda su funcionalidad. A veces se incluye el código fuente, pero no es lo usual.

Fuente: elaboración propia.

1.4. ¿Qué son las TIC's?

Son un conjunto de servicios, redes, *software* que tienen como fin el mejoramiento del nivel y calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que integran a un sistema de información interconectado y complementario.

Las TIC's o tecnologías de la información y la comunicación, agrupan los elementos y técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de la información, principalmente la informática, internet y las telecomunicaciones, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación ayudaría a disminuir la brecha digital, aumentando el conglomerado de usuarios que las utilicen como medio tecnológico para el desarrollo de sus actividades.

1.5. ¿Qué es el *Cloud Computing*?

Según el sitio web www.tucbiea.com un portal de noticias y contenido de tecnología, en su publicación del 2 de diciembre de 2014 en su nota "*Qué es Cloud Computing, Definición y conceptos para neófitos*" es un modelo de negocio que reúne ideas tan diversas como el almacenamiento de la información, las comunicaciones entre ordenadores, la provisión de servicios o las metodologías de desarrollo de aplicaciones, todo ello bajo el mismo concepto de nube.

Podemos interpretar que el *Cloud Computing*, es la computación en la internet como comúnmente se le conoce, es colocar todos los programas o servicios de manera más accesible y no depender de un local físico para hacer uso de ellos, esto maximiza la movilidad de las personas en vista que en cualquier parte del mundo que se encuentren, basta con tener una conexión a internet para poder utilizarlos, y no es necesario tener computadoras muy poderosas porque todo se ejecuta en la nube, y solo se hace uso de ellos.

1.6. Las TIC's y las PyMEs

En el mundo de hoy, el uso de herramientas tecnológicas en los países industrializados, es muy común; con estas se logra mejorar los controles, procesos, recopilación de la información de clientes, brindar un mejor servicio y como consecuencia, maximizar sus ventas.

Según el informe realizado por “*World Economic Forum & Instead*” en abril del 2011, Guatemala ocupa el lugar número 11 en el uso de tecnología de información y comunicación de Latinoamérica, por debajo inclusive de El Salvador que está en la posición Nro. 10 y Costa Rica en la posición Nro. 03 de dicha lista.

En el documento publicado por Agexport en 2011 “*Propuestas de Políticas Públicas para el Impulso del Sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación -TIC- en Guatemala*” las TIC’s representan un vehículo para acelerar el crecimiento económico de los países. De acuerdo a la experiencia que se ha observado en aquellos países que han hecho la transición hacia la economía de la información, se ha comprobado el impacto directo en el uso de las TIC’s. Entre estos podemos mencionar los siguientes:

Beneficios del uso de la Tecnología

- Aumento de sus indicadores de competitividad.
- Mejora la productividad de las empresas.
- Aceleramiento de la innovación como resultado de la introducción de nuevas aplicaciones y servicios.
- Atracción de empleo en las áreas de procesamiento de información y servicios a distancia.

Guatemala tiene un crecimiento económico relativamente estable durante la última década, y avanzada en la formación y creación de ambientes de negocios que ayudan a mejorar las condiciones ideales para la inversión. En el mismo informe se recalca la importancia de las pequeñas y medianas empresas guatemaltecas, indicando que dicho sector provee la mayor parte del empleo en el país.

1.7. Organizaciones que apoyan a las PyMEs

Existen organizaciones, tanto públicas como privadas, que brindan ayuda a las pequeñas y medianas empresas de Guatemala, esto con el afán de mejorar y tecnificar sus procesos de producción, con lo cual llevaría consigo el crecimiento y generación de nuevas fuentes de empleo, viéndose beneficiada la población guatemalteca. En los siguientes apartados se describirá a dichas organizaciones más significativas que apoyan a las PyMEs en Guatemala.

1.7.1. Federación de la Pequeña y Mediana Empresa guatemalteca

La Federación de la Pequeña y Mediana Empresa guatemalteca es una asociación civil no lucrativa, apolítica, no religiosa, de carácter privado y con personería jurídica propia, la cual se rige por lo estipulado en los estatutos y reglamentos internos.

Se dedica a apoyar y fomentar a las pequeñas y medianas empresas guatemaltecas, brindando un conjunto de servicios de capacitación, financiamiento y asistencia técnica.

Entre los servicios que presta están los siguientes.

- Capacitaciones.
 - Desarrolladas de acuerdo a las necesidades de cada empresa, adecuándose a los horarios y ubicaciones que más les convenga.
 - Programa mensual de capacitación gratuita.
 - Diplomados de exportación para PyMEs.
- Financiamiento.
 - Tasa de interés privilegiadas a PyMEs.
- Asistencia Técnica.
 - Individual o Gremial
 - Asesores Nacionales
 - Asesores Internacionales
 - Tecnología
 - Comercialización
 - Gestión Gerencial

1.7.2. Cámara de comercio Guatemalteco América (AMCHAM)

Es una asociación privada no lucrativa conformada por personas de negocios interesadas en servir a la comunidad y promover la inversión y el comercio entre Estados Unidos y Guatemala.

La forma de operar es por medio de sus empresas asociadas realizando un amplio catálogo de actividades con las cuales incentiva la inversión y comercio con las PyMEs. Cuenta con un programa GLOBASE a beneficio de las PyMEs a través de una asesoría gratuita que busca beneficiar directamente a las mismas. AMCHAM junto al banco interamericano de Desarrollo realizan programas de asesorías técnicas dirigidas a este sector, ayudando a las mismas a poder competir de una forma más exitosa en el extranjero.

1.7.3. Ministerio de Economía

El Ministerio de Economía de Guatemala cuenta con el Vice Ministerio de Desarrollo de la Mipyme, quien es el encargado de facilitar el desarrollo competitivo de las mismas; tiene entre sus principales atribuciones, el impartir talleres en las áreas administrativa, financiera y tecnológica.

Talleres impartidos por el Ministerio de Economía

- Alfabetización digital
- Mejor uso de las TIC's
- Una vida digital
- Comercio electrónico

1.7.4. Agexport

La Asociación Guatemalteca de Exportadores, es una entidad privada no lucrativa fundada desde 1982, con el propósito de promover y desarrollar las exportaciones de productos no tradicionales de Guatemala.

En este contexto, Agexport proporciona servicios de apoyo al sector exportador mediante sus ejes estratégicos de gestión institucional.

Servicios provistos por Agexport

- Alianzas estratégicas con el sector público, privado y la comunidad internacional para incorporar a las PyMEs a la actividad exportadora.
- Apoyo a la internacionalización de empresas y accesos a mercados.
- Programas de desarrollo de micro empresarios con cadenas exportadoras.
- Incidencia en competitividad del país y facilitación del comercio para contribuir a la creación de un ambiente propicio para las exportaciones.
- Fortalecimiento a las empresas y su talento humano a través de programas de capacitación.

1.7.5. Centro de apoyo a la Micro Empresa (CAMI)

En el año 2000 la cámara de Comercio de Guatemala crea el CAMI (Centro de Apoyo a la Microempresa), que es una unidad creada con el objetivo principal de brindar un mejor y mayor apoyo al sector de la micro, pequeña y mediana empresa, brindando financiamiento accesible, ya que el acceso al financiamiento le ha sido muy difícil a este sector en las últimas décadas. Esto ha sido un factor importante para la Micro, Pequeña y Mediana empresa guatemalteca que ha tenido un crecimiento muy limitado.

Entre sus más importantes objetivos están, el brindar a los propietarios de las MiPyMEs créditos ágiles y oportunos, que les permita alcanzar mejores resultados, y que estos se traduzcan en mejor nivel de vida para el empresario.

El Centro de Apoyo a la Microempresa –CAMI- ha atendido a 2 730 MiPyMEs de los sectores de comercio, industria, servicios y turismo, en los departamentos del interior de Guatemala.

2. SOLUCIONES DE *SOFTWARE* PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

En este capítulo se presentarán algunas de las herramientas de *software* abierto que podrían ser utilizadas por la pequeña y mediana empresa guatemalteca, abarcando temas relevantes relacionados a la adopción de nuevas tecnologías para las mismas.

2.1. *Software* para apoyo de las PyMEs

Existen diferentes tipos de *software* en el mercado, especializados para algunas tareas específicas, por lo cual en este trabajo clasificaremos en diferentes tipos y características, dependiendo su aplicación. A continuación, se presentan algunos tipos de *software* de computadoras que pueden ser utilizadas por las PyMEs.

Clasificación de *software*

- **Inteligencia de Negocios:** este tipo de *software* es utilizado por las empresas para la toma de decisiones, ayuda a entender el estado actual de las empresas y muestra un panorama más claro de la misma, que ayuda a los dueños o gerentes a la toma de decisiones con respecto al rumbo que tomará el negocio.

- Gestión de contenido: *software* es utilizado para la creación y administración de contenidos, principalmente páginas web, por parte de los administradores, editores.
- Gestión documental: este tipo de *software* sirve para la creación de grandes cantidades de documentos que son utilizados y distribuidos en la empresa. Entre sus principales funciones ayudan a centralizar y mantener disponible la información, de manera sencilla.
- Gestión de clientes: puede ayudar a las PyMEs a tener una mejor administración de todos sus clientes. Mejora la relación hacia ellos. Este *software* está orientado a las ventas y al *marketing*.
- Comercio electrónico: conjunto de herramientas para gestión de ventas por internet, permite la personalización de los productos, listado de catálogos, motor de búsquedas etc.
- *Software* colaborativo: es utilizado para trabajos en grupos, con el cual muchas personas pueden estar trabajando en un mismo proyecto, pero cada uno en una parte independiente, y aun así, como parte de un todo.
- Internet: herramientas que ayudan a la navegación por internet, lectura de correo y transferencia de archivos etc.
- Gestión de proyectos: conjunto de herramientas para la gestión y administración de los proyectos que lleva toda empresa, cuenta con funcionalidades de listas de actividades o tareas, cronogramas de pagos, y calendarios de actividades.
- Ofimática: un conjunto de *software* que ayuda principalmente a las PyMEs en las labores de oficina, cuenta con un editor de texto, hoja de cálculos y creador de presentaciones, es muy utilizado y comercializado en todo el mundo.

- Recursos empresariales: este tipo de *software* ayuda en el manejo de la empresa, por medio del cual se puede llevar el control adecuado de la logística, producción, inventarios, envíos, facturas y contabilidad de la empresa.

2.2. **Software propietario y no propietario**

Como se ha venido exponiendo, existen diferentes tipos de *software* en el mercado de los sistemas computarizados, pero en esta tesis se clasificarán de dos formas.

- *Software* propietario: es también conocido como *software* privativo, y es aquel en el cual todos los usuarios tienen limitaciones para usarlo, modificarlo o redistribuirlo. Además, limita a un número de usuarios y a períodos de uso. Por esta razón se tiene que pagar un valor en moneda para su utilización. Otro factor es el alto costo, que para la mayoría de PyMEs es complicado pagarlo y, por lo mismo, existen algunas que lo han usado de una forma no debida o ilegal, exponiéndose a sufrir multas muy altas por el ente fiscalizador.
- *Software* no propietario: este es comúnmente conocido como *software* “libre”. Es de esperar que no se confunda, pues el hecho de denominársele “libre” no quiere decir que no tiene un costo o reconocimiento a las personas o entidades que lo diseñaron y/o desarrollaron; el *software* libre es todo aquel *software* que no limita en su uso, modificación, reproducción y distribución, ya que tiene el permiso de su autor para que se pueda usarse como se desee.

2.3. Análisis comparativo entre *Software* propietario y *Software* no propietario

Cada uno tiene una ventaja sobre el otro en aspectos distintos, unos hacen énfasis a los aspectos técnicos, otros a los aspectos visuales y otros a la capacidad de uso, pero cada tipo de *software* tiene sus propias ventajas y características dominantes. En las secciones siguientes podremos analizar las ventajas y desventajas que esto supone.

2.3.1. Ventajas del *Software* propietario

Entre las ventajas que podemos encontrar en el *software* propietario tenemos

- Facilidad de adquisición: a este *software* se le atribuye que ya viene preinstalado en nuestros computadores.
- Especialización: existen muchos *software*'s diseñados específicamente para ciertas tareas en particular. Por ejemplo, construcción, matemáticas, fotografías, etc.
- Desarrolladores de renombre: grandes corporaciones internacionales son los creadores o distribuidores del *software*.
- Interfaz gráfica: las gráficas del *software* son superiores a aquellos que no son propietarios.
- Mayor compatibilidad con *hardware*: muchos fabricantes de *hardware* desarrollan la compatibilidad con ciertos sistemas operativos propietarios por ejemplo Windows, OSX, dejando un poco de lado los sistemas no propietarios.

2.3.2. Desventajas del *Software* propietario

Entre las principales desventajas tenemos:

- No son multiplataforma: están desarrollados específicamente para una plataforma específica; no son compatibles con muchos sistemas y arquitecturas de *hardware* existentes.
- Prohibición de copia: como se explicó en el capítulo anterior, está explícitamente prohibido por el fabricante la generación de alguna copia del mismo, quedando sujeto a las obligaciones y restricciones de la licencia.
- Prohibición de distribución: no siempre se puede instalar el *software* en diferentes computadoras, ya que sólo puede instalarse según la cantidad de licencias que se compran.
- Costo: el costo suele ser elevado, esto genera una mayor inversión en la adquisición de licencias.
- Soporte: usualmente el soporte para este *software* tiene un alto costo.
- Confiabilidad: no se sabe con certeza cómo el programa trabaja internamente, se desconoce si existen problemas o si hay errores de desarrollo.

2.3.3. Ventajas del *Software* no propietario

Entre las principales ventajas del *software* no propietario tenemos:

- Son herramientas multiplataforma: esto quiere decir que no importa la plataforma informática (Sistemas operativos *Windows*, *Linux*, *Mac*, etc.) donde nos encontremos, siempre habrá una versión disponible de ese programa.
- Precio accesible: el precio de las aplicaciones es mucho menor o incluso puede ser sin ningún costo por las aplicaciones, pero se recomienda hacer una pequeña donación al desarrollador de la misma, para que su desarrollo continúe.
- Libertad de copia: esto es una gran ventaja ya que se pueden realizar cuantas copias necesitemos del *software*, sin preocuparse de tener algún problema legal.
- Libre modificación: se pueden hacer modificaciones sin ninguna restricción, siempre y cuando se respeten los derechos y referencias al autor original.
- Calidad de *software*: gracias a la pasión de las personas que desarrollan este tipo de *software*, se obtienen altos niveles de calidad y seguridad.
- Documentación: existe gran cantidad de documentación, tutoriales, videos, etc., todos estos disponibles sin ningún costo.
- Diversidad de idiomas: existe gran diversidad de idiomas disponibles para estos programas.

2.3.4. Desventajas del *Software* no propietario

Entre las principales desventajas del *software* no propietario tenemos:

- Su instalación: existe una gama de programas que por su naturaleza son muy difíciles de instalar, pero últimamente ha habido un gran avance en este tema.
- Garantía de su autor: prácticamente no existe garantía. Por ello los detractores de este tipo de *software* hacen énfasis en este tema, ya que no existe ninguna persona que se haga responsable por los fallos o errores del *software*.
- Poca compatibilidad con el *hardware*: poco soporte con *hardware* muy nuevo, de parte del fabricante.

2.4. *Software* para PyMEs

Cada empresa se administra, estructura y toma decisiones de forma diferente, según la actividad que desarrolla, de esta forma podemos clasificar el *software* en distintos grupos.

Tabla II. **Software de código Abierto para PyMEs**

Software	Tipo Software	URL
Pentaho	Inteligencia de Negocios	http://www.pentaho.com
Rapid-Miner	Inteligencia de Negocios	https://rapidminer.com
SpagoBI	Inteligencia de Negocios	http://www.spagobi.org
Drupal	Gestión de Contenido	http://www.drupal.org
Joomla	Gestión de Contenido	http://www.joomla.org
Wordpress	Gestión de Contenido	https://es.wordpress.com
Alfresco	Gestión Documental	http://www.alfresco.com/es
OpenKM	Gestión Documental	http://www.openkm.com/es
Nuxeo	Gestión Documental	http://www.nuxeo.com
Adempiere	Gestión de Clientes	https://adempiere.org
Apache OfBiz	Gestión de Clientes	http://ofbiz.apache.org
Vtiger	Gestión de Clientes	https://www.vtiger.com/open-source
Prestashop	Comercio Electrónico	https://www.prestashop.com/es
OpenCart	Comercio Electrónico	http://www.opencart.com
Magento	Comercio Electrónico	http://magento.com
Feng Office	Software Colaborativo	http://www.fengoffice.com/web
Egroupware	Software Colaborativo	http://www.dokuwiki.org/dokuwiki#
Firefox	Internet	https://www.mozilla.org
Thunderbird	Internet	https://www.mozilla.org
Filezilla Client	Internet	https://www.filezilla-project.org
GanttProject	Gestión de Proyectos	https://www.ganttproject.biz
ProjectLibre	Gestión de Proyectos	https://projectlibre.org
Dotproject	Gestión de Proyecto	http://www.dotproject.net
LibreOffice	Ofimática	http://libreoffice.org
OpenOffice	Ofimática	https://www.openoffice.org/es
pdfCreator	Ofimática	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Dolibarr	ERP	http://www.dolibarr.org
OpenErp	ERP	http://www.openerp.com
OpenBravo	ERP	http://www.openbravo.com

Fuente: elaboración propia.

3. SOFTWARE NO PROPIETARIO PARA PYMES

En el siguiente capítulo se clasificarán los factores críticos que se deben tener en cuenta para la adopción del *software* no propietario.

3.1. Factores críticos para adoptar *software* propietario

Entre los factores más comunes que se pueden considerar por las PyMEs, para la adopción y la utilización de *software* no propietario existen:

- Costo de licencias de *software*
- *Hardware* con vida útil extendida
- Variedad de *software* y versiones
- Innovación
- Baja dependencia de proveedor de *software* y servicio

3.1.1. Costo de Licencias de *Software*

La palabra “costos” es una de las más utilizadas como criterio para la toma de decisiones en las empresas como se ha expuesto con anterioridad, los recursos son limitados. En toda empresa, por muy grande o pequeña que sea, tiene como premisa bajar costos y subir ganancias, por lo cual afecta a la hora de la adquisición de la tecnología que utilizan para sus procesos, ya sean de fabricación de algún producto o para el área administrativa, que es la encargada de llevar el control de todos los recursos que posee la misma.

Tabla III. **Comparativa de precio, Software Privativo vs Software Libre**

Herramienta	Precio USD	Herramienta	Precio USD
Microsoft Windows 10 Home 64Bit	109	Ubuntu Linux	0
Microsoft Windows 10 Pro 64Bit	119	Fedora Linux	0
Microsoft Windows Server 2012 R2 Standard	699	Centos Linux 7 Ubuntu Server	0 0
Microsoft Project Profesional 2016	229	OpenProj Grantt	0 0
Microsoft Office Pro 2016	260	LibreOffice 5.3.2 Apache OpenOffice 4.1.3	0 0
Microsoft SQL Server Standard Edition 2012	3 999	PostgreSQL MariaDB	0 0
Exchange Server 2013 Standard Edition	1 499	Postfix SendMail	0 0

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla III, existe un alto costo en la adquisición de *software* privativo, debido al pago de licencias por su uso; esto con lleva muchas veces la utilización del *software* de manera ilegal, exponiéndose al pago de multas muy altas; igualmente se puede apreciar que al optar por *software* libre habrá una inversión menor por temas de licencia, incluso se puede reutilizar mucho equipo de informática existente sin necesidad de nueva adquisición. Este es uno de los beneficios que el uso de estas soluciones brindan.

3.1.1.1. Caso Hipotético

Una empresa cuenta con 10 empleados y cada uno debe contar con una computadora, y a su vez usan alguna herramienta informática para la utilización de hojas electrónicas, procesadores de texto y creación de presentaciones, pero como la empresa cuenta con un página *web* y correo electrónico, a cada máquina hay que instalarle una herramienta para poder visualizar dichos correos, así mismo debe automatizar sus procesos y necesita un *software* que lleve el inventario de los productos que vende; esto implica instalar un servidor con base de datos, pero como es necesario llevar el control de los clientes, se dispone a comprar una aplicación de *ERP* la cual cuenta con las opciones de CRM, control de inventarios, bancos, ventas etc.

Tabla IV. **Implementación de solución con Software Privativo**

Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Unitario USD	Subtotal USD
10	Licencia de Windows 7 Home Premiun SP1 64Bit	120	1200
10	Licencia de Office 2013 Pro7 64Bit	400	4 000
1	Licencia de Windows Server 2012 R2	800	800
1	Licencia de SQL Server 2012 Standard Edition	3 500	3 500
1	Licencia de Exchange 2016 64Bit	1 499	1 499
1	Licencia de D'Link ERP	300	300
	Total USD		11 299

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Implementación de solución con *software* no privativo**

Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Unitario USD	Subtotal USD
10	Licencia de Ubuntu Server 15.04 64Bit	0	0
10	Licencia de LibreOffice 5.3.2 64Bit	0	0
1	Licencia de Centos 7 64Bit	0	0
1	Licencia de MariaDB	0	0
1	Licencia Posftix	0	0
1	Licencia de Open ERP	0	0
	Total		0

Fuente: elaboración propia.

Como podemos observar en tabla VI y tabla V, implementar la solución con *software* no privativo o *software* libre resulta mucho más económica y funcional, por lo que se concluye que, además de utilizar en este caso ese tipo de *software*, habría un ahorro por un valor de US\$11 299,00 los que se podrían utilizar para maximizar la producción en otras áreas que sean requeridas.

3.1.2. Hardware con vida útil extendida

Con la utilización de *software* no privativo o *software* libre podemos evitar la actualización del *hardware* existente en las PyMEs, dado que los requerimientos necesarios para el buen funcionamiento de dicho *software*, no son tan excesivos como si utilizáramos *software* privativo, y con esto se maximizaría la vida útil de todos los equipos de cómputo existentes en la empresa.

3.1.3. Variedad de *software* y versiones

Como se ha visto en el capítulo anterior, existe una gran variedad de herramientas de *software* para atender un mismo problema, y esto garantiza que los usuarios puedan usar la que mejor se adapte a sus necesidades.

3.1.4. Innovación

Innovar es una de las cualidades que buscan las empresas para tener éxito. Todas las empresas tienen que innovar y es necesario estar al día en un mundo globalizado. Se ha encontrado que las empresas que tienen muy poca innovación o ninguna, están destinadas al fracaso, por ello innovar es obligado. Todos se preguntan cómo innovar, qué tan caro es, etc., para el mundo de la informática la innovación no se detiene y día a día salen al mercado nuevas tecnologías y nuevas formas de hacer las cosas.

El *software* no propietario, hoy en día ha ayudado a muchas PyMEs a generar esa innovación, con la implementación de herramientas y la tecnificación de las mismas, así como darlo a un precio más accesible que el *software* propietario.

3.1.5. Baja dependencia de proveedores de *software* y servicios

Muchas empresas de desarrollo de *software*, tratan de crear un lazo muy fuerte hacia sus clientes, y muchas veces ellas generan contratos de exclusividad y tratan de mantener atados a los clientes vendiéndoles sistemas muy complejos o muy caros. La desventaja de esta práctica es que el cliente estará a merced del proveedor en los cobros de licencia, quien no podrá fácilmente cambiarse de proveedor de *software*.

3.2. Aspectos a considerar para usar *software* no propietario

Existen muchos aspectos que se deben considerar o tener al iniciar con el uso del *software* no propietario, porque muchas empresas o personas cuando han decidido realizar el cambio, han sufrido experiencias negativas, y ocurre muy a menudo por el desconocimiento de los pasos o procesos que se deben de hacerse previo a los cambios, durante el proceso y al finalizar la implementación o migración de tecnología. Esto provoca que las empresas o personas desistan de la implementación de dicho *software*.

Entre los aspectos que deben de tomar en cuenta están:

- Migración
- Curva de aprendizaje
- Aceptación de la tecnología
- Plan de adaptación

3.2.1. Migración

Uno de los aspectos muy importantes de todo proceso de migración, es considerar que el inicio del proceso es clave para el desarrollo del mismo. No todo en la migración es divertido o sencillo. El proceso de migración puede ser un poco difícil o confuso, por ello se debe seguir un conjunto de tareas específicas para que este proceso sea un poco más simple de realizar.

Es importante tener en cuenta que cada empresa es diferente y dichos pasos podrían ser o no suficientes, y todo dependerá de la dependencia que la empresa tenga hacia las tecnologías o *software* ya existente. También se debe contemplar el ambiente organizacional que existe en la misma.

3.2.2. Curva de aprendizaje

Para poder entender esto primero se dará una definición formal, y así explicar este concepto en el área informática.

Se puede definir la curva de aprendizaje como parte de los efectos de la experiencia, pero esta última prevé otros factores causales del incremento de la productividad, como la especialización del trabajo, los inventos y mejoras en los equipos y procesos, la utilización de nuevos materiales, el proceso de estandarización de insumos y el rediseño de los productos.

Para la adopción de cualquier tipo de *software* que necesitemos implementar, en toda empresa este es un aspecto a considerar ya que esto nos indicará el tiempo que tardarán los empleados en adaptarse a cualquier tecnología para poder ser productivo. En el *software* de código abierto se pensaba que únicamente la gente sobredotada intelectualmente podía utilizar este tipo de herramientas, pero hoy en día esto no es más que un mito, ya que muchas de las herramientas hoy en día son muy fáciles de intuir de instalar y de utilizar.

3.2.3. Aceptación de la tecnología

La aceptación de la tecnología es una de las principales causas por lo que la adopción del *software* de código abierto fracasa en cualquier empresa, debido a que la resistencia al cambio o a la forma de realizar una área, procesos o actividad por parte de los empleados, hace que no quieran cambiar la forma en que hacen su trabajo; exponen un sin número de excusas que en la mayoría de ocasiones provoca una forma deficiente de implementar el *software* de código abierto y eso conlleva al fracaso en sus inicios.

Entre las excusas o mitos muy comunes que las empresas y personas utilizan para oponerse a la utilización de las herramientas de código abierto tenemos:

Tabla VI. **Diez mitos o excusas sobre el Código abierto**

No.	Mito/escusa
1	Es menos seguro.
2	Es gratuito.
3	No tiene licencia.
4	Las grandes compañías no lo usan.
5	No tiene soporte.
6	Es sinónimo de poca calidad/no fiable.
7	Es demasiado complejo.
8	Las compañías de código abierto no poseen su propiedad intelectual.
9	Es solamente una moda más.
10	Es incompatible con los propietarios.

Fuente: elaboración propia.

Para poder contestar a cada uno de los argumentos o mitos sobre la utilización de código abierto que menciona la tabla VI, se presentan las siguientes repuestas.

Respuestas a los diez mitos o excusas sobre el código abierto

- Respuesta pregunta Nro. 1: la barrera más grande para que las organizaciones consideren usar *software* de código abierto es el miedo al riesgo ya que la fuente del código es abierto y disponible para cualquiera, además está expuesta a las amenazas de la comunidad *hacker*. Sin embargo, la gran accesibilidad de este código puede facilitar una detección temprana de las vulnerabilidades y convertirlo en un producto más seguro. Al contrario que un *software* de propiedad, en el *open source* están trabajando centenares (si no más) de desarrolladores de *software* perfectamente capacitados y, cuando se trata de seguridad y calidad, cuantos más ojos estén pendientes del código, más fácil será identificar posibles problemas.
- Respuesta pregunta Nro. 2: al indicar que los códigos abiertos son “libres” no se quiere decir que sean gratuitos, sino que, con este *software* se dispone de una gran libertad. Significa que se está libre de ataduras, que puede crecer y evolucionar al paso de cada quien y mitigar costes asociados a soluciones propietarias.
- Respuesta pregunta Nro. 3: las licencias de código abierto son en esencia términos de uso y no productos que se pueden comprar, como es el caso de soluciones propietarias. Hay distintos modelos de licencias de código abierto, cada una tiene distintas condiciones de uso y de modificación de código.

- Respuesta pregunta Nro. 4: el *software* del código abierto se ha usado comercialmente desde mediados de los 90. Es utilizado por pequeñas y grandes organizaciones de distintos sectores, incluyendo empresas para las que la seguridad es su prioridad. Amazon, Google, Facebook, Twitter, Microsoft, IBM, Reddit, Wikipedia, McDonald's, London Stock Exchange, New York Stock Exchange, Audi, BMW, Peugeot y Dreamworks son algunas de las grandes empresas que hacen uso de este sistema. También lo usan 9 de los 10 bancos de Wall Street.
- Respuesta pregunta Nro. 5: solo porque el *software* de código abierto no venga con un servicio de ayuda las 24 horas, todos los días de la semana, no significa que estés solo. En realidad, la mayoría de los productos *open source* cuentan con muchas compañías que ofrecen un servicio de soporte.
- Respuesta pregunta Nro. 6: debido a su modelo de desarrollo de colaboración masiva, el código abierto acostumbra a tener menos errores, y a ser más flexible y fiable cada día. Puede que haya los mismos problemas en los códigos abiertos que en los de propiedad, pero el hecho reside en que siempre habrá más desarrolladores pendientes de observar y depurar problemas en el código abierto.
- Respuesta pregunta Nro. 7: hoy en día existe una solución de código abierto fácil de usar para casi todo, desde navegadores *web* hasta fotografía digital, pasando por la creación de películas y todo tipo de videojuegos.

- Respuesta pregunta Nro. 8: el código abierto está sujeto a las mismas leyes de *copyright* que los *software's* propietarios, pero los proveedores de código abierto escogen compartir su IP con otros. Como resultado, los productos se sacan al mercado más rápido; el *software* de código abierto no puede ser monopolizado y una sola organización no puede controlar el precio del soporte y los servicios del código abierto. Las empresas que proporcionen servicios de soporte a un precio atractivo harán que sea más rentable para los usuarios.
- Respuesta pregunta Nro. 9: si consideramos el código abierto como una moda, podríamos decir que es una muy duradera porque tiene al menos 20 años en el mercado y en los últimos 10 años ha sido comercializado de manera muy potente. Una gran variedad de estudios ha demostrado cómo los patrones de crecimiento exponenciales en el sector del código abierto auguran que no es solo una simple moda más.
- Respuesta pregunta Nro. 10: los productos de *software* de código abierto operan con otros *software's*, de la misma manera que lo hacen los *software's* de propiedad. Los estándares de la industria lo facilitan y, normalmente, el *software* de código abierto implementa los estándares abiertos de la industria igual de bien (y en algunos casos incluso mejor) que las alternativas propietarias. La mayoría de productos de código abierto corporativos pueden ejecutarse en ambos sistemas operativos, tanto de código abierto como de propiedad (incluido Microsoft Windows), y pueden hablar, tanto con bases de datos de código abierto como propietarias.

Como se puede observar, los mitos y excusas sobre la utilización del *software* de código abierto son amplios, pero son nada más que mitos sin fundamento alguno.

3.2.4. Plan de adaptación

Entre los aspectos a considerar para la adopción de *software* no propietario está el contar con un plan de adaptación de nuevas tecnologías; esto nos ayuda en el proceso de adopción de cualquier *software*, tanto privativo como de código abierto para que tenga el éxito esperado.

Consideraciones para plan de adaptación.

- Diagnóstico de situación actual: como primer punto es hacer un inventario de todas las tecnologías que actualmente se están usando en la organización, tratando de detallar quienes la utilizan, el funcionamiento específico, la prioridad de su utilización; si existe procesos críticos, analizar los datos de entrada y datos de salida, si estos datos son utilizados por otros sistemas, viceversa.
- Definición de objetivos: en este punto se deben de definir cuáles son los objetivos que se buscan con la migración, para estar claros a donde queremos llegar, los cuales podrían ser la actualización tecnológica, disminución de costos, etc.
- Definición de la estrategia a utilizar: existen diferentes estrategias para la adaptación de las nuevas tecnologías, pero también se debe de contemplar que cada empresa o negocio es muy diferente, por lo cual se puede utilizar las siguientes estrategias.
 - Capacitaciones presenciales: con esto se podría invitar a personas externas a que lleguen a la empresa a presentar la bondad de la nueva tecnología, para esto existen grupos sin ánimo de lucro que puedan realizar dichas actividades.

- Cursos o seminarios: para esto existen diferentes instituciones que imparten cursos de capacitación de tecnología y estos cursos no son muy costosos, por lo cual podría invertir en enviar a los encargados de áreas para que estos, al retornar, capaciten a sus propias áreas y así disminuir la inversión de dicha capacitación.
- Cursos en línea: se pueden encontrar gran cantidad de sitios que nos ofrecen gran variedad de cursos totalmente gratis, podemos mencionar los siguientes:
 - www.formate-gratis.es
 - www.aulafacil.com
 - <http://es.alison.com>
 - <https://openwebinars.net/accounts/signup/?ref=btn-plan-gratis>
- Video tutoriales: los videos tutoriales son muy famoso en la internet ya que hay mucha gente de diferentes partes del mundo que suben videos de temas específicos. Solo basta con buscar el tema y salen muchos videos sobre los mismos. Esta es una herramienta muy útil que día a día es utilizada por cientos de miles de personas y es muy recomendada, entre las cuales tenemos.
 - www.youtube.com
 - vimeo.com
- Calendarios de actividades: una vez que se ha definido cuál es la estrategia o estrategias convenientes, es necesario la creación de un cronograma de actividades, este cronograma nos ayuda para planificar la fecha de participación del personal en los cursos o, si es un video tutorial, podría ser presentando en una sala y tratar ir probando de la mano los concepto o tareas que ahí se presentan.

- Ejecución de la estrategia elegida: es importante cumplir por lo menos con un 80 % del calendario de actividades realizado, porque de esto va a depender gran parte la adquisición del conocimiento que se requiera para las nuevas tecnologías; es necesario que los empleados se identifiquen con la importancia que esto tendrá para la empresa y su persona.
- Evaluación de resultados: para finalizar, es necesario que se implemente algún método de evaluación de lo aprendido y algún tipo de premiación por resultados, todo esto para motivar al personal a que se interese en aprender.

4. IMPACTO DE LAS TENDENCIAS *WEB* EN LA PYMES

En el presente capítulo se darán a conocer algunos de los medios que están disponibles en la nube, que pueden ser usados por las PyMEs para mejorar y aumentar su productividad.

4.1. Uso de *Cloud Computing*

Una de las formas más fáciles y prácticas como podemos usar el *Cloud Computing* en las PyMEs es con la ayuda de los servicios SAAS, que veremos a continuación.

- El *software* como Servicio (SAAS): a este tipo de *software* se le puede considerar como uno de los principales fomentadores de la tecnología en la nube. Entre las principales opciones de esta tecnología tenemos los correos electrónicos, por ejemplo: Gmail.com, Hotmail.com, Yahoo.com, etc. En este tipo de *software* no se tiene la necesidad de instalar ningún componente en nuestras computadoras para poder utilizarlo, o como máximo, sólo necesita la instalación de pequeños *plugins* o componentes livianos. Entre las principales ventajas de estos es el bajo costo que implica contratar estos servicios, ya que sólo pagamos por lo que consumimos o una cuota baja anual. El proveedor del servicio garantiza la disponibilidad de la misma. Este tipo de herramientas es ideal para las PyMEs, ya que sólo se necesita de una computadora y de accesos a internet para poder hacer uso de las mismas, a un precio considerado o gratuito, evitando hacer gran cantidad de inversiones en personal y equipo de cómputo dedicado, por ejemplo, servidores.

4.2. Principales beneficios del uso de *Cloud Computing* por parte de las PyMEs

Entre los principales beneficios del uso de la tecnología en la nube por parte de las PyMEs radica en la disminución de los costos, escalabilidad, innovación etc.

Tabla VII. **Beneficios del uso de *Cloud Computing***

Beneficio	Descripción
Accesibilidad y movilidad	Acceder a la información desde cualquier parte del mundo.
Ahorro de Costos	Se reducen gastos en la infraestructura, licencias de <i>software</i> y personal técnico.
Tarifa basada en consumo	Modelo de Pago por uso, usted paga por lo que consume.
Tecnología actualizada y segura	El proveedor se encarga de actualizar y mejorar los sistemas.
Almacenamiento masivo	No se tiene que invertir en servidores propios.
Flexibilidad y adaptación	Se pueden elegir los servicios que mejor se adapten a las necesidades del negocio.
Escalabilidad	Se puede ir avanzando de aplicaciones más sencillas a otras más complejas y personalizadas.
Recuperación ante desastres	Se puede acceder a la información en todo momento, con independencia a que se produzca algún incidente.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla VII, los beneficios de la utilización de *Cloud Computing* son extensos y al alcance de cualquier Pyme.

4.3. Tecnologías móviles

Hoy en día, el uso de teléfonos inteligentes es muy común y han venido evolucionando hasta tal punto que se consideran pequeñas computadoras, que pueden tener un alto grado de procesamiento y almacenamiento, por tal motivo se tiene en las manos una gran herramienta, la cual sigue explotando y aprovechando su gran potencial día a día.

Según la web de *Microsoft News Center Latinoamérica* publicado el 18 de noviembre de 2013 con el título “El nuevo Mundo laboral: como la tecnología los teléfonos inteligentes están transformando incluso la forma en que las PyMEs hacen negocio” la cual hace referencia a estudios realizados por *Boston Consulting Group*, donde se muestra una clara relación entre la adopción a gran escala de nuevas tecnologías por las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) y un fuerte aumento del rendimiento de la empresa. Según el estudio, las PyMEs familiarizadas con la tecnología aumentaron sus ingresos un 15 % más rápidamente y crearon empleo el doble de rápido que las PyMEs que usaban poca tecnología en los tres últimos años.

El estudio constató también que la adopción de tecnología móvil entre las pequeñas empresas está aumentando. Mientras que sólo un 20 % de las PyMEs usaban *Smartphone* para el trabajo en 2010, ese número ha aumentado ahora al 45 %. Y las cifras son aún más espectaculares en el uso de las tabletas: el 34 % comparado con solo el 8 % en 2010.

El uso de los celulares, *tablets*, POS y otro tipo de tecnología móvil pueden ayudar a impulsar grandemente a las PyMEs, desarrollando aplicaciones para ventas, cobros y encuestas sobre los gustos de los consumidores.

4.4. Redes sociales

El uso de redes sociales ha proliferado, cada día sigue en aumento y esto ha creado un mercado de oportunidades para diferentes tipos de negocios entre los cuales las PyMEs son las que pueden aprovechar estas redes sociales para promocionar sus negocios y así ver el resultado en sus ventas.

La forma en la cual estas redes sociales trabajan, es brindar una cartera de posibles compradores, vendiendo por un costo muy bajo la publicidad de *banners* patrocinados para que los usuarios que tengan interés en temas muy específicos les aparezca la información de la empresa que vende o distribuye productos relacionados a sus gustos.

Entre las redes sociales más populares tenemos:

- Facebook
- Twitter
- Instagram

4.5. Social CRM

Según Wikipedia (s.f.), el *CRM Social* “nace de la necesidad de recuperar los vínculos personales con los clientes, especialmente en la era de las Redes Sociales, en donde cada opinión se multiplica de forma viral y afecta significativamente la imagen de la marca. Es por eso que el *Social CRM* difiere del tradicional, agregando la posibilidad de intercambio y conversación con los clientes”.

“Mediante la conexión constante y el registro de la información de la actividad, la empresa lleva un seguimiento de cada uno de sus contactos. Se les provee de información y soporte, se les avisa de nuevas activaciones y propuestas, y se les recompensa por producir contenido positivo. Esto conduce a una constante retroalimentación, pues los clientes tienen la posibilidad de opinar y compartir mediante redes sociales como Facebook y Twitter, que también permiten identificar prospectos y conocer sus gustos y preferencias”.

Este concepto promueve el uso de las redes sociales y maximiza la utilización de las mismas. Con el enfoque orientado a los clientes realizando compañías más personalizadas y dedicadas a una segmentación de mercado en específico, maximizando así el nivel de atención de los mismos.

4.6. Social Media

Según el sitio *es.wikipedia.com*, “los medios de comunicación sociales o simplemente medios sociales (social media en inglés) son plataformas de comunicación en línea donde el contenido es creado por los propios usuarios mediante el uso de las tecnologías de la Web 2.0, que facilitan la edición, la publicación y el intercambio de información”.

Esta tendencia prácticamente es la utilización de herramientas que las redes sociales facilitan para creación de contenido y/o información sobre los productos de determinada empresa de una manera más fácil, y no solo con la creación si no de la retroalimentación por medio de comentarios de los consumidores, esto ayuda a implementar mejoras en productos o servicios en cuestión.

4.7. Actualización tecnológica (*Refreshing*)

Hoy en día el tema de actualización tecnológica es un tema controversial en cualquier empresa, por grande o pequeña que sea, porque está ligado a nueva inversión.

La actualización tecnológica es necesaria para garantizar la competitividad en un mundo muy cambiante, por eso es muy importante tener la flexibilidad de la misma, esto garantizará el éxito que tengan las empresas, y esta flexibilidad es la que la utilización de servicios en la nube le provee.

4.8. Innovación

En muchos casos, la innovación está fuertemente unida a la creatividad, el descubrimiento y la invención. Para realizar un cambio que suponga introducir algo nuevo es necesario un proceso creativo. En ocasiones, la creatividad representa una variación de algo ya existente. Puede producirse, por ejemplo, mediante una asociación de ideas, los conceptos de innovación y creatividad se dan en diversos ámbitos como en la industria, la empresa, la educación y el arte.

Esta innovación se puede lograr con la implementación de la tecnología *Software como Servicio (SaaS, por sus siglas en inglés) (software as a service)* esto da una gran flexibilidad a todas las PyMEs, ya que por sus características únicas que la identifican las empresas únicamente tiene que hacer una pequeña inversión inicial e ir incrementando o disminuyendo conforme las necesidades o demandas del mercado, esto es lo que le permite invertir lo justo cuando lo necesita. Otro aspecto muy importante es la movilidad que los servicios en la nube le brindan a toda empresa, esa flexibilidad de adaptarse a cualquier necesidad.

4.9. Escalabilidad

La escalabilidad no es más que la capacidad de un sistema de adaptarse a las necesidades del usuario final, entre los cuales podemos mencionar el almacenamiento, procesamiento, integración en múltiples nodos etc., o todo aquello que permita adaptar la infraestructura o servicios a nuevas exigencias o mejoras, sin la limitante de incrementarlos en el momento preciso que se requiera. De esta cualidad depende la expansión o crecimiento de cualquier negocio y uno de los aspectos muy complejos en toda empresa.

Cuando alguna empresa ha adquirido *hardware* y lo tiene en casa difícilmente realizará otra inversión para actualizar el sistema o aumentar su capacidad; la empresa ha quedado cautiva de un sistema. Con el tiempo, el sistema se quedará obsoleto o pequeño e incluso inseguro. Si la empresa opta por contratar un servicio en *Cloud* entonces tiene absoluta libertad para aumentar la capacidad del sistema, nunca se le quedará antiguo e incluso podrá irse a otro proveedor con mejores condiciones de servicio o que se adapte mejor a sus necesidades.

La escalabilidad es la propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad, poder manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para cualquier crecimiento sin perder confiabilidad en los servicios ofrecidos.

Como hemos visto en las definiciones anteriores, este es un punto medular por el cual es importante prestar mucha atención en la infraestructura tecnológica de cada empresa, y es una de las principales ventajas que se ofrece en la utilización de servicios en la nube, el crecimiento fácilmente de los recursos y de una forma rápida y sencilla, con un costo, es relacionado con la cantidad de tiempo utilizado.

4.10. Disminución de Costos

Las empresas siempre buscan la disminución y optimización de sus costos. En el área de tecnología la utilización de la nube ha venido a ayudar a reafirmar la teoría que el uso de este tipo de opción provee un ahorro significativo en su aplicación.

Existen una cantidad de opciones de nubes disponibles en el mercado, con igual número de proveedores, desde los más conocidos como lo son Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform, existen otros proveedores pequeños que ofrecen servicios similares a menor escala, como lo son Digital Ocean, Open Shift.

Tabla VIII. **Costos x hora en uso de servidores en la Nube**

Servicio	Microsoft Azure	Google Cloud	Amazon Web Service	DigitalOcean	OpenSift
1GB RAM 1 Core 30 GB SSD	0,23	0,05	0,026	0,015	0,02
4 GB RAM 2 Core 60 GB SSD	0,68	0,25	0,10	0,06	0,05

Fuente: elaboración propia.

Como podemos observar en la tabla VIII, el uso de un servidor en la nube puede ser atractivo económicamente, pero que no confundan los precios ya que parte de la administración es clave para que esto sea eficiente, es necesario optimizar los horarios de uso de los mismos para garantizar la economía de los servicios.

Tabla IX. **Implementación de solución con *software* no privativo**

Costo Unitario USD	Costo USD
G <i>Bussiness</i> de Google <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico. • Video conferencias y llamadas de voz. • Calendarios compartidos inteligentes. • Control de seguridad y administración. • Almacenamiento ilimitado en la nube(1TB x usuario <5 usuarios) 	10
Office 365 empresa <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico. • Office 365 instalado en PC o MC. • Aplicaciones de office para móvil o <i>Tablet</i>. • 1 TB de almacenamiento y uso de archivos compartidos. 	15

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla IX, el contratar los servicios de oficina en la nube es muy económico, porque ahorra el tener que administrar un servidor de correos local y contratar un enlace dedicado de internet, además de preocupaciones de infraestructura local, esto puede ser una gran beneficio para todas las PyMEs debido a que minimizaría la inversión que se tendría que hacer, tanto en *hardware* como *software*, y otros gastos agregados que se tiene que incurrir al ser administrados por las mismas PyMEs.

CONCLUSIONES

1. La filosofía con la que se desarrolla el *software* de código abierto, tiene como objetivo principal el compartir los conocimientos con los demás y así poder ayudarnos mutuamente.
2. El desconocimiento de alternativas de *software* de código abierto, que son más económicas o sin costo, y el alto precio del *software* privativo, hace que muchas empresas se arriesguen a la utilización indebida de algunos programas de computadora, arriesgándose al pago de altas multas, o problemas legales.
3. El *software* de código abierto es una opción atractiva para muchas empresas, dado que ofrece una gran cantidad y variedad de *software*, y por el tipo de licencia incentivan a la utilización y su adopción.
4. Uno de los grandes problemas que tienen las PyMEs es el miedo al cambio, máximo si ese cambio representa pérdidas económicas, lo cual los limita a adoptar nuevas tecnologías. Como resultado puede limitar la innovación.
5. El uso de los servicios que se prestan en la nube, ha venido a disminuir los costos y a facilitar la administración de los mismos, lo cual para una empresa se pueden ver como un ahorro en la inversión en este tipo de tecnología.

6. Las PyMEs tienen la libertad de mejorar el *software* libre y así personalizarlo para que su uso sea más eficiente, adicionalmente esta mejora puede ponerse a disposición del público para que otras empresas del mismo sector pueda utilizarlo o, incluso, hacer mejoras que beneficien a más empresas.
7. El *software* libre ayuda a rebajar el costo de licencias ya que se pueden redistribuir copias sin costo alguno en clientes que se conectan directamente al sistema. Al contrario del *software* privativo, que tiene un costo por licencia de cliente adicional o incluso, muchos de ellos, no cuentan con soporte al superar un número de licencias.
8. La implementación de *software* libre es muy reconocida a nivel mundial, por su estabilidad en el trabajo, además de estar más protegido contra ataques informáticos, una prueba de ello es que las empresas globales lo utilizan en servidores de vital importancia.

RECOMENDACIONES

1. Ante la adopción de nuevas tecnologías, es muy importante que las empresas realicen y validen la documentación de sus procesos que se verán afectados, y definir procesos de validación de los mismos con nueva tecnología instalada.
2. Ante cualquier cambio de tecnología, es necesario la realización de una matriz comparativa de las herramientas, para que se tenga una visión más clara de cuáles son las fortalezas y debilidades de las mismas, ya que eso nos ayuda a tomar la mejor decisión sobre qué herramienta utilizar.
3. Aunque hacer uso de los servicios en la nube ayuda a la disminución de costos en inversión de tecnología, hay que estar conscientes que, si no se tiene una adecuada administración de los mismos, estos pueden resultar inversos y pueden llegar a ser más altos que la implementación de soluciones en sitio.
4. El *software* de código abierto es muy estable y seguro, pero nunca hay que confiarse simplemente por ser *open source*, ya que al instalar y configurar de forma incorrecta, puede ocasionar fallas de seguridad.
5. Revisar actualizaciones de *software* libre, ya que periódicamente se están lanzando correcciones de *bugs* y mejoras a la herramienta que puede mejorar la interacción con el usuario.

6. Al seleccionar un *software* libre para implementarse en una empresa, se debe capacitar al personal y a la vez crear una sección de preguntas frecuentes para su uso y mantenimiento.

7. Al implementar un sistema basado en un *software* libre, se debe realizar un plan de seguimiento de mejora y de recuperación.

BIBLIOGRAFÍA

1. BANCO MUNDIAL – LAC. *Desarrollo de PyMEs en Guatemala*. [en línea].
http://siteresources.worldbank.org/GUATEMALAINSPANISHEXT/Resources/Desarrollo_de_PyMEs_en_Guatemala__Banco_Mundial.pdf. [Consulta: 30 de octubre, 2016].
2. Colaboradores de Wikipedia. *Pequeña y mediana empresa*. [en línea].
https://es.wikipedia.org/wiki/Peque%C3%B1a_y_mediana_empresa. [Consulta: 7 de noviembre 2016].
3. _____. *Software*. [en línea].
<https://es.wikipedia.org/wiki/Software>. [Consulta: 7 de noviembre, 2016].
4. _____. *Shareware*. [en línea].
<https://es.wikipedia.org/wiki/Shareware>. [Consulta: 11 de noviembre, 2016].
5. _____. *Freeware*. [en línea].
<https://es.wikipedia.org/wiki/Freeware>. [Consulta: 11 de noviembre, 2016].

6. ECHEVERRI, P. *La importancia de la Innovación en el mundo Empresarial.* [en línea]. <https://www.eoi.es/blogs/paolaandreaecheverry/2012/03/26/la-importancia-de-la-innovacion-en-el-mundo-empresarial/>. [Consulta: 2 de diciembre, 2016].
7. Free Software Fundation. *What is free software.* [en línea]. <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.en.html>. [Consulta: 7 de diciembre, 2016].
8. LEFCOVICH, Mauricio. *La curva de experiencia o aprendizaje y su importancia.* [en línea]. <https://www.gestiopolis.com/curva-experiencia-aprendizaje-importancia/>. [Consulta: 20 de diciembre, 2016].
9. Ministerio de Economía de Guatemala. [en línea]. <http://www.mineco.gob.gt/content/viceministerio-desarrollo-de-la-mipyme>. [Consulta: 22 de noviembre, 2016].
10. VEMEREN, Iris. *10 common myths about open source.* [en línea]. <https://www.totarams.com/blog/10-common-myths-about-open-source>. [Consulta: 6 de enero, 2017].