

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
Ingeniero e Ingeniera de Sistemas**

**TEMA:
DETERMINACIÓN DE UNA PLANTILLA TIPO DE REQUERIMIENTOS QUE
SE AJUSTE A LAS NECESIDADES DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS
PARA MIGRAR A CLOUD COMPUTING.**

**AUTORES:
WILLIAM GONZALO CHURO HIDALGO
CAROLINA ELIZABETH GUERRERO TERÁN**

**TUTOR:
FERNANDO JACINTO RODAS ORELLANA**

Quito, septiembre de 2017

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros William Gonzalo Churo Hidalgo, con documento de identificación N° 1720254315 y Carolina Elizabeth Guerrero Terán, con documento de identificación N° 1720108768, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación titulado: “DETERMINACIÓN DE UNA PLANTILLA TIPO DE REQUERIMIENTOS QUE SE AJUSTE A LAS NECESIDADES DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS PARA MIGRAR A CLOUD COMPUTING.”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERO E INGENIERA DE SISTEMAS en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

**WILLIAM GONZALO
CHURO HIDALGO**

CI: 1720254315

**CAROLINA ELIZABETH
GUERRERO TERÁN**

CI: 1720108768

Quito, septiembre de 2017

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Artículo académico, con el tema: “DETERMINACIÓN DE UNA PLANTILLA TIPO DE REQUERIMIENTOS QUE SE AJUSTE A LAS NECESIDADES DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS PARA MIGRAR A CLOUD COMPUTING.” realizado por William Gonzalo Churo Hidalgo y Carolina Elizabeth Guerrero Terán, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, septiembre de 2017



FERNANDO JACINTO RODAS ORELLANA

CI: 1708514821

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia la cual fue un apoyo constante en todo momento durante este camino difícil pero satisfactorio que me llena de profunda alegría.

A mi madre que con su personalidad y creencia inculcó en mí todos mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi coraje para llegar a cumplir todas las metas que me proponga.

A mis hermanas por sus consejos y a mis sobrinas que son una fuente de motivación, inspiración y felicidad.

William Gonzalo Churo Hidalgo

Este trabajo se lo dedico a mi madre quien, con su apoyo incondicional, su trabajo arduo, ha sabido inculcarme principios, valores que me han permitido hoy cumplir con una de las principales metas que me he propuesto.

A mis hermanos por estar siempre a mi lado en todo momento dándome ánimo para seguir adelante.

Carolina Elizabeth Guerrero Terán

Agradecimiento

Agradecemos a la Universidad Politécnica Salesiana que ha contribuido en nuestra formación profesional y personal, a los Ingenieros Fernando Rodas y René Arévalo por habernos orientado y motivado para realizar nuestro trabajo.

William Gonzalo Churo Hidalgo
Carolina Elizabeth Guerrero Terán

ÍNDICE

1.	Introducción	1
2.	Marco Teórico	1
2.1.	Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES).....	1
2.2.	Sector Económico	1
2.3.	Computación en la Nube	1
2.3.1	Software como un Servicio (SaaS)	2
2.3.2	Plataforma como un servicio (PaaS)	2
2.3.3	Infraestructura como Servicio (IaaS)	2
2.3.4	Integración como un servicio (IaaS)	2
2.3.5	Proceso de Negocios como un Servicio (BPaaS).....	2
2.3.6	Escritorio como un Servicio (DaaS)	2
2.3.7	Pruebas como un Servicio (TaaS)	2
2.3.8	Gestión como un Servicio (MaaS)	2
2.3.9	Seguridad como un Servicio (SecaaS)	2
2.4.	Aplicaciones Empresariales	2
3.	Metodología	3
3.1.	Determinación de la situación actual	3
3.1.1	Encuesta	3
3.1.2	Muestra.....	3
3.1.3	Instrumento de recogida de información.....	4
3.1.4	Procedimiento de recogida de información.....	4
3.1.5	Cuestionario	4
3.1.6	Exploración al catálogo de servicios disponibles en la nube	5
3.2.	Determinación de la plantilla tipo de requerimientos	5
3.2.1	Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta.....	5
4.	Resultados y Discusión	7
4.1.	Requerimientos Obtenidos	7
4.2.	Exploración de Alternativas por Proveedor	7
4.3.	Propuesta	9
5.	Conclusiones	9
6.	Referencias	10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables para cálculo de la Muestra.	4
Tabla 2. Porcentaje de las respuestas que más se repitieron por cada pregunta de la encuesta.	6
Tabla 3. Resumen de algunas soluciones empresariales con sus costos mensuales.	8
Tabla 4. Servicios en la nube recomendados en la propuesta	9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de empresas que participaron en la investigación según su actividad económica.	5
Figura 2. Porcentaje de empresas que tiene acceso a internet.....	7
Figura 3. Software que se utiliza según el número de computadores con los que cuenta la empresa.	7
Figura 4. Comparativa Costos Máquinas Virtuales.	8
Figura 5. Costo Mensual por GB.	8
Figura 6. Comparativa Costos de Usuario por mes.....	8

DETERMINACIÓN DE UNA PLANTILLA TIPO DE REQUERIMIENTOS QUE SE AJUSTE A LAS NECESIDADES DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS PARA MIGRAR A CLOUD COMPUTING.

Carolina E. Guerrero ¹, William G. Churo ², Fernando Jacinto Rodas³, Alonso René Arevalo⁴

Resumen

El presente artículo presenta una propuesta orientada a micro y pequeñas empresas del Ecuador, para que migren sus plataformas de hardware y software actuales a una solución de TI, enfocada en la contratación de servicios de la computación en la nube o cloud computing. Para esto se efectuó una investigación de campo, en la cual se analiza dos aspectos fundamentales: 1) Determinar la situación actual en relación con los requerimientos de TI que tienen este tipo de empresas y a partir de estos determinar una plantilla de requerimientos tipo y 2) Determinar la oferta de servicios en el mercado para estos requerimientos, incluyendo costos de servicios por mes y por usuario.

Para la determinación de los requerimientos actuales se diseñó una encuesta que consta de 14 preguntas que se enfocan en determinar la infraestructura de TI, personal, aplicaciones empresariales que requieren para el negocio y los costos operativos mensuales para operar su infraestructura.

Los resultados de esta encuesta proveen de un conjunto de indicadores base que fueron establecidos en función de la cantidad de veces que las empresas determinan la necesidad del requerimiento.

El siguiente paso fue analizar las proveedoras de este tipo de servicios en la nube, con el objeto de determinar las que mejores prestaciones ofrecen en función de las características del servicio ofertado

Abstract

This article presents a proposal to micro and small companies in Ecuador, to migrate their current hardware and software platforms to IT solution, focused on the hiring of cloud computing services. For this field research was conducted, in which two fundamental aspects are analysed: 1) Determine the current situation in relation to the IT requirements of this type of business and from these determine a template of type requirements and 2) Determine the offer of services in the market for these requirements, including costs of services per month and per user.

To determine the current requirements, a survey was designed consisting of 14 questions that focus on determining the IT infrastructure, personnel, business applications required for the business and the monthly operating costs to operate its infrastructure.

The results of this survey provide a set of baseline indicators that were established according to the number of times companies determine the need for the requirement.

The next step was to analyse the providers of this type of services in the cloud, in order to determine the best performance they offer depending on the service characteristics and their costs.

Depending on the type of requirements and the costs offered by the recommended suppliers, a basic proposal for the hiring of these services is

¹ Carrera de Ingeniería de Sistemas, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador, cguerrerot@est.ups.edu.ec.

² Carrera de Ingeniería de Sistemas, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador, wchuro@est.ups.edu.ec.

³ Magister En Gestión De Las Comunicaciones Y Tecnologías De La Información, Docente, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador, frodas@ups.edu.ec.

⁴ Diploma Superior En Gestión De Finanzas, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador, aarevalo@ups.edu.ec.

y sus costos.

En función de la plantilla tipo de requerimientos y los costos que ofertan las proveedoras recomendadas, se determina una propuesta base para la contratación de estos servicios.

Palabras Clave: TI, computación en la nube, Cloud Computing, micro y pequeña empresa, requerimientos de TI, servicios en la nube, infraestructura de TI.

determined.

Keywords: IT, cloud computing, micro and small business, IT requirements, cloud services, IT infrastructure.

1. Introducción

En la actualidad, se ha evidenciado que las tecnologías de la información aplicadas en las diferentes estructuras empresariales han generado un impacto beneficioso en las economías de los países, en nuestro país[1], las micro y pequeñas empresas representan el 97,99% del total de empresas que aportan al PIB estatal[2], estas requieren de soluciones tecnológicas que sean un aporte en la cadena de valor de estas organizaciones[3] con el fin de obtener ventajas competitivas al momento de comercializar sus productos o servicios. Para esto, las micro y pequeñas empresas requieren de infraestructura tecnológica, conocimientos técnicos y principalmente de recursos económicos para sustentar los costos de equipos, personal, licencias y mantenimiento de la plataforma; sin embargo, la mayoría de este tipo de empresas no cuenta con el recurso económico suficiente para invertir en tecnología por lo que al enfrentarse a los costes deciden no invertir o minimizar los gastos, provocando problemas al momento de implementar y mantener las TI como son: la adquisición de equipos con menor capacidad a la requerida, personal no capacitado y problemas en el manejo de datos ya sea por pérdidas, inconsistencias y falta de disponibilidad.

El surgimiento de la computación en la nube como catalizador de innovación tecnológica para las empresas ha tenido un desarrollo importante en estos últimos años, puesto que su crecimiento y evolución ha sido sustentado por la investigación y posteriormente llevado a la industria[4]. Actualmente la mayoría de grandes proveedores de estos servicios ofrecen paquetes completos de recursos, enfocados en los requerimientos de las Mipymes y han encontrado un mercado potencial, principalmente en los países donde proliferan las micro y pequeñas empresas. Según un estudio realizado por el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo), en Ecuador, las Mipymes consideran varios cambios importantes, que se han dado al usar las TI en relación con el manejo de la información, aumento de la productividad y expansión de su negocio, de estas las pequeñas y medianas empresas tienen una percepción positiva

sobre la mejora de la gestión de la empresa por el manejo más rápido de la información y el aumento de sus ingresos, debido al uso de las tecnologías de la información y comunicaciones[1].

Es importante mencionar que muchas de estas empresas se niegan a utilizar los servicios que ofrece la computación en la nube por muchos factores entre los que se podría mencionar: la falta de conocimiento de los aspectos principales en la adquisición de los servicios de la computación en la nube, la percepción de pérdida de control físico sobre sus datos y aplicaciones, preocupaciones en cuanto a la privacidad y desconfianza a la hora de permitir el acceso a la información relevante de su negocio; por lo que no solo el desconocimiento sino la falta de confianza en la seguridad que tendrán sus datos por la presencia de nuevos riesgos o vulnerabilidades hipotéticos que pueden surgir, han impedido la migración hacia los servicios de la computación en la nube.

2. Marco Teórico

2.1. Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES)

El tamaño de empresa se define de acuerdo con el volumen de ventas anuales y el número de personas ocupadas [5].

2.2. Sector Económico

Es la agrupación de Actividades Económicas, esta agrupación permite simplificar la estructura sectorial de una economía, esta clasificación se la realiza en 6 sectores: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, Comercio, Construcción, Industrias manufactureras, Servicios, Explotación de minas y canteras[2].

2.3. Computación en la Nube

La Computación en la nube se describe como una red de comunicaciones con servidores, clientes y servicios similares a los de cualquier otra red de comunicaciones basada en Internet, que permite compartir recursos de computación configurables, que pueden ser provistos y liberados con un mínimo esfuerzo por los proveedores de este servicio[6]–[8].

El modelo de computación en la nube actualmente ofrece los siguientes modelos de servicio, los cuales se describen a continuación:

2.3.1 Software como un Servicio (SaaS)

En este modelo el proveedor facilita a los clientes aplicaciones con licencia que se ejecutan en una infraestructura en la nube a través de una interfaz de cliente ligera, como un navegador web a través de Internet[9]–[11].

2.3.2 Plataforma como un servicio (PaaS)

Este modelo provee a los clientes con plataformas de lenguaje de programación y software (Java, Python o .Net), para desplegar sus aplicaciones creadas o adquiridas en la infraestructura de la nube a través de Internet con Interfaces de Programa de Aplicación (API) o portales de sitios web[9].

2.3.3 Infraestructura como Servicio (IaaS)

Este modelo se encarga de proveer procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos de computación fundamentales donde el consumidor es capaz de desplegar y ejecutar software arbitrario, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones[7], [9].

2.3.4 Integración como un servicio (IaaS)

Es un modelo de entrega que incorpora la funcionalidad de la integración de sistemas en la nube, proporcionando el transporte de datos entre los sistemas de toda la organización y terceros (proveedores y otros socios comerciales[9], [10], [12].

2.3.5 Proceso de Negocios como un Servicio (BPaaS)

Proceso de Negocios como un Servicio (BPaaS) a veces llamado como Gestión de Procesos de Negocio como Servicio (BPMaaS) se refiere a cualquier proceso de negocio entregado dentro de un modelo de servicio en la nube (multiusuario, aprovisionamiento soporte, escalado elástico y medición del uso o de precio) a través del acceso por Internet[9]–[11].

2.3.6 Escritorio como un Servicio (DaaS)

También conocido como "servicios de escritorio alojados" o "escritorio virtual" donde el proveedor de servicios gestiona el almacenamiento de datos de back-end, la copia de seguridad, la seguridad y las actualizaciones, mientras que los datos personales de un usuario se copian desde y hacia su escritorio virtual durante la conexión[9], [10].

2.3.7 Pruebas como un Servicio (TaaS)

Este modelo ofrece soluciones de gestión de la calidad de aplicaciones en un modelo de servicio flexible que acelera la implementación. TaaS implica la ejecución de pruebas bajo demanda de suites bien definidas[9], [13].

2.3.8 Gestión como un Servicio (MaaS)

Permite la gestión de servicios en la nube, tales como la topología, la utilización de recursos, la virtualización y la gestión de la disponibilidad[9], [10].

2.3.9 Seguridad como un Servicio (SecaaS)

Se refiere a la entrega de plataforma segura y aplicaciones a los clientes según su solicitud, donde la seguridad debe ser un acuerdo compartido entre los clientes y el proveedor[9].

Adicionalmente los modelos de despliegue se clasifican en: pública (la infraestructura de la nube está provista para uso abierto por el público en general), privada (uso exclusivo de una sola organización), híbrida (es una combinación de nube privada y pública) y comunitaria (los recursos de la nube son compartidos por una comunidad de organizaciones)[6]–[8], [14]

2.4. Aplicaciones Empresariales

Son un conjunto de componentes que proporcionan funcionalidades que se puede utilizar internamente, externamente o con otras aplicaciones empresariales, que permiten la administración de las operaciones, así como también de los activos y recursos de una empresa. Las aplicaciones se clasifican en dos grupos: según su origen o su función[15].

Por origen se clasifica en tres tipos descritos a continuación: 1) aplicaciones estándar estas no permiten modificación, 2) aplicaciones configurables que permiten al usuario configurar de sus opciones, ejemplo ERP(Planificación de Recursos Empresariales), CRM(Gestión de relaciones con clientes), CMS(Sistema Gestor de Contenidos) y 3) aplicaciones a medida es decir son desarrolladas de manera exclusiva para un cliente[15],[16].

Mientras que por función se encuentran las aplicaciones destinadas en llevar el control de las compras, lo relacionado a recursos humanos, almacén y la contabilidad[16].

3. Metodología

Para el análisis del estudio se realizó una selección de referencias bibliográficas de las fuentes más representativas, utilizando palabras claves orientadas a temas relacionados con computación en la nube, micro y pequeñas empresas[17].

Se empleó un enfoque cuantitativo (se basa en las cantidades), descriptivo ya que se consideró el ámbito estudiado y sus componentes, midiendo conceptos, para su posterior definición de variables, y para medir los resultados evidenciados en las encuestas a partir de los datos, cantidades (resultados) y cifras estadísticas[18]–[20].

Por ello, la investigación genera un impacto evidente en una población finita, las micro y pequeñas empresas. Para el procesamiento de la información se hará uso de procesos de clasificación, tabulación y categorización analítica de los datos y resultados obtenidos.

3.1. Determinación de la situación actual

Para poder determinar la utilización de los servicios de la computación en la nube en las micro y pequeñas empresas, así como también conocer el nivel de inclusión que tiene las TI en los procesos de negocio de las empresas consideradas en el estudio, se realizará un levantamiento de información mediante una encuesta.

Para conocer los diferentes tipos de servicios en la nube que actualmente ofertan los

proveedores, se realizó una exploración al mercado de estos servicios con el objeto de conocer las características técnicas, formas de pago, prestaciones, garantías, niveles de acuerdo de servicios, descuentos, restricciones y precios con los que actualmente se ofertan.

3.1.1 Encuesta

La encuesta tuvo como objetivo el obtener información relacionada con la infraestructura y presupuestos que las micro y pequeñas empresas destinan en la utilización de las tecnologías de la información, con el fin de establecer variables e indicadores que posibiliten diseñar una plantilla tipo de requerimientos, que sirva como referencia para realizar la propuesta de migración a los servicios que ofrece la computación en la nube.

La base de datos con la información de las empresas ha sido obtenida del “Directorio de Empresas y Establecimientos 2015” publicado por el INEC, estudio que fue basado en los datos de los registros del SRI (Servicio de Rentas Internas), IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) y encuestas propias a nivel nacional[2].

3.1.2 Muestra

Para obtener un número adecuado de sujetos que representen la muestra y se pueda extrapolar los resultados con mayor precisión, no es suficiente con investigar a un número mayor de sujetos, es más importante determinar la caracterización que debe tener la muestra en base a la investigación[21]. Bajo este criterio, hemos seleccionado los siguientes criterios:

Tipo de muestreo: Se optó por utilizar una muestra de tipo aleatoria o probabilística que es aquella en la que todos los sujetos de la población han tenido la misma probabilidad de ser escogidos[21]. Este tipo de muestra asegura una mejor extrapolación de los resultados, puesto que reúne a un grupo de sujetos con diferentes características, lo que asegura una mayor representación de la población en estudio.

Población: Se ha considerado las micro y pequeñas empresas ubicadas en el Distrito

Metropolitano de Quito cuyo estado económico sea activa y que estén obligados a llevar contabilidad. El total de sujetos que reúne estas características al momento de realizar el estudio es de 34285 micro y pequeñas empresas.

Tamaño de la muestra: La muestra necesaria se determinó mediante la siguiente fórmula (1).

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}} \quad (1)$$

Con la cual se aplican los siguientes criterios descritos en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables para cálculo de la Muestra.

Variables	Nomenclatura	Valor
Total de la población	N	34285
Seguridad del 90%	Z	1,65
Margen de error	E	0,1
Proporción de respuesta a una categoría	P	0,5
Proporción de respuesta a la otra categoría	Q	0,5
Número de empresas que se puede excluir		1

Valores asignados a las variables para el cálculo de la muestra. En la columna “Nomenclatura” se describe las variables que serán remplazadas en la fórmula (1) para obtener el resultado.

El resultado obtenido es de 67,9296 sujetos para el estudio, que se traduce en un tamaño de muestra de 68 empresas.

3.1.3 Instrumento de recogida de información

Cuestionario único conformado por 14 preguntas de tipo cerrada, con alternativas de respuesta claras y sencillas mejoradas mediante un proceso de exploración previo a empresas que reúnen las características necesarias para ser encuestadas [22].

3.1.4 Procedimiento de recogida de información

Las encuestas fueron realizadas mediante dos procedimientos: online y a papel.

Para la encuesta online, se la realizó utilizando “SURVIO”, que es una herramienta muy funcional, gratuita y de fácil uso al momento de crear, gestionar y ver los resultados de una encuesta online. El link de acceso a la encuesta fue enviado al correo electrónico de contacto de cada una de las empresas o negocios que cumplen con la caracterización requerida para la presente investigación. La mayor parte de este directorio de contactos se obtuvo del “Directorio de contactos de Mipymes de Ecuador 2016” publicado por el Ministerio de Industrias y Productividad, que contiene un detalle de las empresas registradas en el Registro Único de MYPIMES al 31 de diciembre de 2016[23].

Para la encuesta a papel, se la realizó por medio de una encuesta presencial a los encargados de cada uno de los negocios y pequeñas empresas que cumplen con la caracterización requerida y que están ubicadas en las principales zonas comerciales del Sur y Norte del distrito metropolitano de Quito.

Las encuestas totales tomadas en cuenta para este análisis son de 70 empresas: 30 encuestas online y 40 encuestas a papel.

3.1.5 Cuestionario

En el planteamiento de las preguntas que conformaron la encuesta, se las agrupo de acuerdo al enfoque o característica tecnológica de la cual se quería indagar de la empresa encuestada:

- Determinar la infraestructura tecnológica con la que cuentan actualmente las empresas en estudio.
- Determinar el conocimiento y uso que actualmente tienen estas empresas de los servicios que ofrece la computación en la nube.
- Consultar los presupuestos que asignan estas empresas al desarrollo de sus TI.

- Conocer las necesidades de TI que generen un cambio importante en la cadena de valor de estas empresas.

3.1.6 Exploración al catálogo de servicios disponibles en la nube

Para la exploración de los catálogos de servicios que actualmente están disponibles en la nube, se realizó un análisis entre los tres grandes proveedores con presencia geográfica en América, estos son: Amazon con su plataforma “Amazon Web Services”, Microsoft con “Azure” y Google con “Google Cloud Platform”. La elección de estos tres proveedores se debe a la velocidad de las comunicaciones y se evita la transferencia internacional de datos[24].

Para optar por estos tres proveedores, también se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- Experiencia de los Proveedores en el mercado: Amazon fue el primero en lanzarse al mercado de la computación en la nube en el 2006 donde ha crecido enormemente en servicios ofrecidos acaparando una gran cantidad de clientes, Microsoft ofreció sus servicios públicamente en el 2010, mientras que Google fue el último en llegar en el 2011[25].
- Opciones de pago: estos 3 proveedores en cuanto a la facturación son muy similares, disponen de la opción de “pago por uso”, es decir, únicamente se factura lo que necesitan ahorrando su inversión en sistemas.
- Marketplace: Cuentan con tiendas virtuales, donde ofrecen sistemas/aplicaciones pre-configuradas para desplegar en sus plataformas, esto permite agilizar la entrada a producción.
- Acuerdos de Nivel de Servicios (SLA): Para Amazon Web Services su disponibilidad mensual es del 99,95%, ofrece 30% de reducción en la facturación por los servicios si su disponibilidad está por debajo del 99% mensual[26], [27]. Para Windows Azure su disponibilidad mensual es del 99,95%, ofrece 25% de reducción en la facturación por los servicios si su disponibilidad está por debajo del 99% mensual[28], [29]. Para Google

Cloud Platform su disponibilidad mensual es del 99,95%, ofrece 25% de reducción en la facturación por los servicios si su disponibilidad está por debajo del 99% mensual[30], [31].

3.2. Determinación de la plantilla tipo de requerimientos

Para la elaboración de la plantilla tipo de requerimientos se tomó como referencia cuantitativa los porcentajes de los resultados totales obtenidos en la encuesta, se realizó un análisis e interpretación de los resultados por cada pregunta y se interrelacionó los resultados entre las preguntas para buscar coincidencias, con el objeto de generar indicadores claves de uso y necesidades de TI, que permitan identificar el grado o intensidad con que se presentan en las empresas consideradas para el estudio[32].

3.2.1 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta

En la estructura de la encuesta, la primera pregunta no tenía un enfoque tecnológico, puesto que se la planteó como una pregunta de tipo descriptiva[22] que identifica al encuestado y nos permite saber el porcentaje de empresas según su actividad económica que participaron en la investigación como muestra la Figura 1.

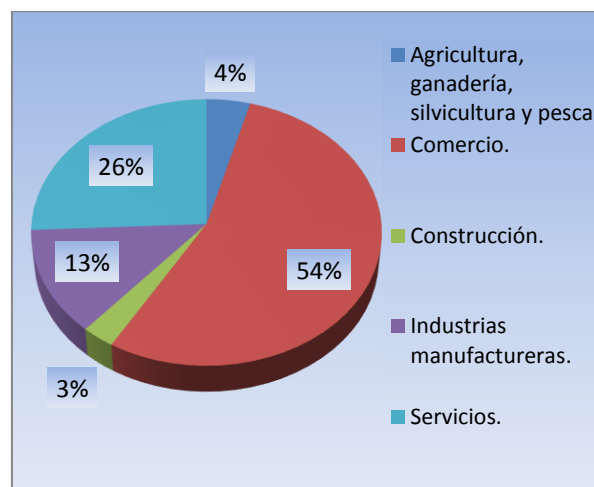


Figura 1. Porcentaje de empresas que participaron en la investigación según su actividad económica.

De los resultados obtenidos, se puede evidenciar la gran proporción de micro y pequeñas empresas cuya actividad económica corresponden a Comercio y Servicios, es decir, se evidencia que estas actividades son las preferidas por este tipo de empresas, esto se puede también corroborar en el estudio realizado por el INEC de los resultados de “Directorio de Empresas y Establecimientos 2015”[2]. Este resultado tuvo influencia en el establecimiento de la plantilla tipo de requerimientos, sin embargo, debido al crecimiento de las micro y pequeñas empresas y a la evolución de la tecnología se recomienda actualizar este estudio cada dos años.

Los resultados correspondientes a las otras preguntas se resumen a continuación en la Tabla 2 donde se presenta la pregunta con la opción que mayor porcentaje obtuvo respecto a las otras y que tendrán mayor influencia en la generación de los indicadores.

Tabla 2. Porcentaje de las respuestas que más se repitieron por cada pregunta de la encuesta.

#	Enfoque de Pregunta	Respuesta	%
2	Acceso al servicio de Internet	Sí.	0,9
3	Cuenta de correo electrónico	Gmail, Outlook, Yahoo, etc.	0,65
4	Número de computadores	De 0-5 computadoras.	0,8
5	Programas de ofimática	Microsoft Office.	0,55
6	Pago de licencias	Ninguno.	0,36
7	Gastos por TI al mes	Menos de \$500.	0,84
8	Utilización de aplicaciones empresariales	Sí.	0,67
9	Número de equipos que ejecutan las aplicaciones	Varios computadores.	0,4
10	Contrata personal técnico o servicios de mantenimiento	Sí.	0,71
11	Respaldo de datos y documentos	En su computador personal.	0,45
12	Necesidad de una aplicación empresarial	Sí.	0,93
13	Necesidad de acceso a datos en la nube	Sí.	0,9
14	Utilización de algún servicio en la nube	Ninguno.	0,7

En la columna “Enfoque de Pregunta” se coloca el enfoque tecnológico por el cual se realizó la pregunta más no el texto que le fue presentado al encuestado.

Para interpretar los resultados con mayor precisión se realizó un proceso de asociación entre las preguntas con el fin de buscar indicadores relevantes que las representen y aporten a la plantilla tipo de requerimientos, entre ellos se destacan:

- El 90% de micro y pequeñas empresas encuestadas tienen acceso a internet, lo que nos lleva a determinar que la mayoría de estas puede acceder a los servicios de la computación en la nube como se muestra en la Figura 2.
- 7 empresas encuestadas contestaron no tener acceso a internet, 3 de ellas utilizan la herramienta ofimática Microsoft Office de acuerdo a los resultados de la pregunta 5; además, esas mismas empresas contestaron tener algún sistema o aplicación informática de gestión de alguna de las áreas de su negocio que se ejecuta en un solo computador (pregunta 8 y 9 respectivamente). Esto evidencia la necesidad de las empresas de aplicaciones empresariales y ofimática a pesar de no tener acceso a internet.
- De las 7 empresas que contestaron no tener acceso a internet, 3 de ellas requieren de almacenamiento de información y documentos de su negocio que actualmente lo hacen en su computador personal y en dispositivos externos (pregunta 11) y contestaron también que les gustaría almacenar sus datos en la nube (pregunta 13).
- 56 empresas que representan el 80% del total de encuestado, utilizan para su negocio de 0 a 5 computadores en las cuales se ejecuta principalmente software de ofimática Microsoft Office y Open Office en las 48 de las 56 empresas referidas (pregunta 5) como se puede evidenciar en la Figura 3.

- 10 empresas que disponen de 0 a 5 computadores para su negocio, ya están utilizando los servicios de la computación en la nube en su mayoría el tipo de servicio SaaS como muestra la Figura 8.
- Solo el 8% de las empresas utiliza OpenOffice como alternativa al software privativo, sin embargo, solo 2 de ellas lo utiliza de forma exclusiva, es decir, el software libre en cuanto a herramientas de ofimática se refiere, todavía es poco utilizado en la micro y pequeña empresa del país.
- Del total de empresas que invierten en infraestructura tecnológica, tres gastan más de 500 dólares y solo una de ellas utiliza servicios en la nube de tipo SaaS, por lo que, para las otras dos empresas, les puede significar un ahorro importante la migración a la nube.

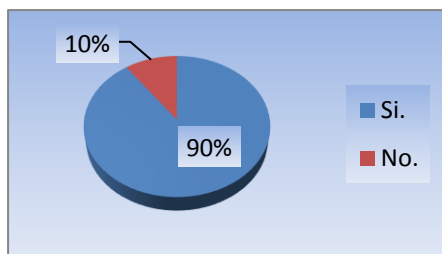


Figura 2. Porcentaje de empresas que tiene acceso a internet.

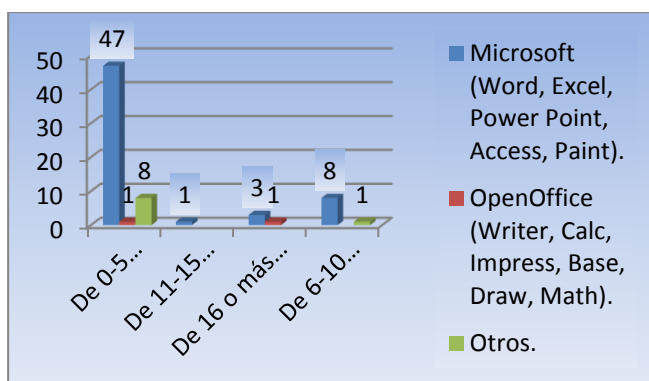


Figura 3. Software que se utiliza según el número de computadores con los que cuenta la empresa.

4. Resultados y Discusión

4.1. Requerimientos Obtenidos

Para la elaboración de la plantilla tipo, se generó un listado de requerimientos en base a los

indicadores obtenidos en los resultados de la encuesta, estos requerimientos sirvieron para la identificación de los servicios requeridos los cuales se mencionan a continuación:

- Infraestructura Tecnológica que soporte de 0 - 5 instancias.
- Herramientas de Ofimática basados en el paquete Microsoft Office.
- Soluciones Informáticas Open Source.
- Facturación por uso de Servicios Tecnológicos menor a \$500.
- Soluciones Empresariales (ERP, CRM, CMS, ecommerce, etc).
- Arquitecturas tecnológicas cliente-servidor que soporten accesos concurrentes.
- Servicio de Soporte Tecnológico.
- Espacio para Almacenamiento de datos.
- Disponibilidad de la información del negocio en cualquier área geográfica 24/7.
- Inclusión de soluciones o stack's basados en SaaS.

4.2. Exploración de Alternativas por Proveedor

Una vez identificados los principales requerimientos, se procedió a explorar las soluciones ofertadas por los proveedores escogidos para esta investigación, de estos se generó un catálogo de productos ofertados indicando su descripción, características, modelo de compra, requerimientos, restricciones, descuentos, costo promedio, etc. De este catálogo de servicios se escogió los que más se ajustan a los requerimientos de las micro y pequeñas empresas, dando como resultado lo siguiente:

Para el requerimiento de Infraestructura tecnológica, las empresas indicaron que requerían de 0 – 5 equipos, por lo que su mejor opción son los planes básicos (Figura 4), de estos servicios se escogió las opciones más económicas los cuales fueron: AWS con Amazon EC2 y Google con Compute Engine.

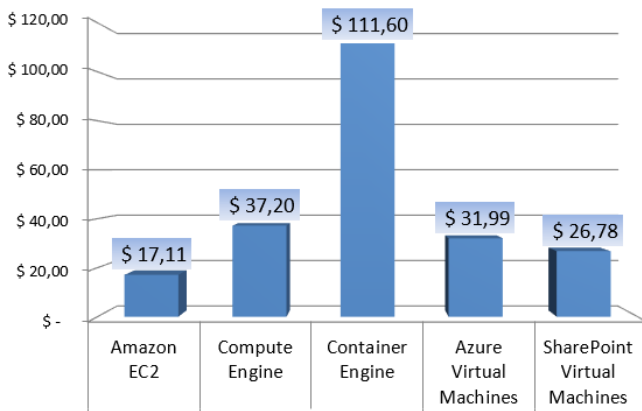


Figura 4. Comparativa Costos Máquinas Virtuales.

Para el requerimiento de espacio de almacenamiento de datos, se identificó que las empresas no cuentan con un medio de almacenamiento adicional a su equipo por lo que la información se encuentra en riesgo y es vulnerable a daños, pérdidas, modificaciones no requeridas, por lo que es necesario contar con un sistema de creación, almacenamiento/recuperación y transferencia de datos. Para la elaboración de la propuesta se hizo una comparativa entre los proveedores que cobran GB/Mes, donde las mejores opciones son los servicios Amazon S3 y Cloud Storage de Amazon y Google respectivamente, como se observa en la Figura 5.

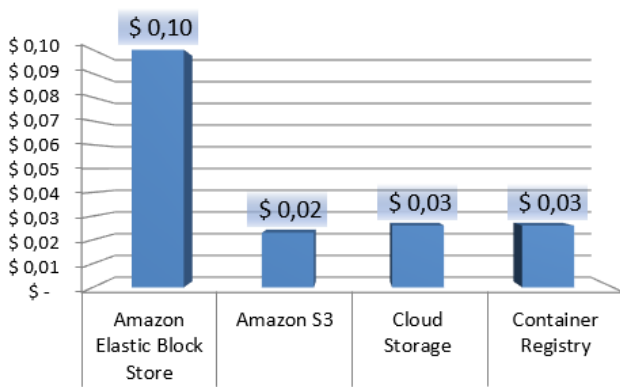


Figura 5. Costo Mensual por GB.

En cuanto al requerimiento de una aplicación empresarial, se realizó un análisis obteniendo las mejores opciones de costo entre Amazon y Google, como se refleja en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen de algunas soluciones empresariales con sus costos mensuales.

Soluciones Empresariales: CMS	
WordPress powered by Bitnami	\$ 17,11
CMS Made Simple (Bitnami)	\$ 4,28
Soluciones Empresariales: CRM	
Magento powered by Bitnami	\$ 17,11
SuiteCRM	\$ 4,28
Soluciones Empresariales: ERP	
Odoo powered by Bitnami	\$ 17,11
Odoo	\$ 24,67

CMS: La mejor opción es la presentada por Google Cloud Platform en la que ofrece varias opciones y precios, además que cuenta con el plan básico del grupo Bitnami con CMS Made Simple.

CRM: Como en el caso anterior la mejor opción es la presentada por Google en la que ofrece su SuiteCRM con los costos más bajos del mercado.

ERP: En este caso la mejor opción en base a costo es la ofrecida por Amazon Web Services, en la que su solución ofrecida en Odoo powered del grupo Bitnami, aunque la misma solución es ofrecida por Google Cloud Platform con un costo un poco más elevado.

En cuanto al requerimiento de Ofimática, los mejores paquetes por usuario, costo, uso y familiaridad se encuentran con Microsoft y Google. Amazon a pesar de que ofrece un costo menor que Microsoft, es muy restringido en su uso.

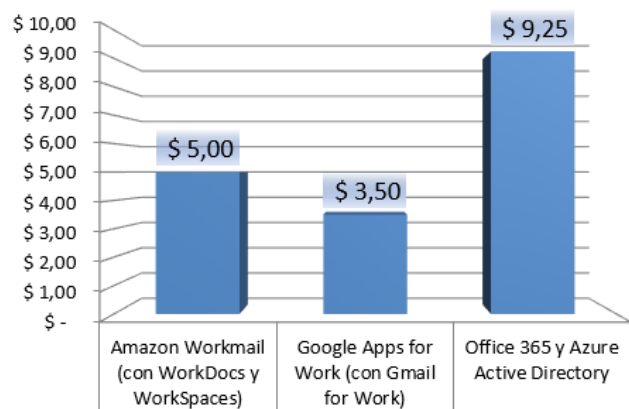


Figura 6. Comparativa Costos de Usuario por mes.

Por último, las empresas necesitan soporte sobre su infraestructura tecnológica por lo que necesitan contar con este requerimiento

fundamental, en este caso todos los proveedores ofrecen un primer nivel de soporte gratuito que no contempla el contacto directo entre el cliente y el proveedor, es decir, el soporte se realiza por contacto telefónico de servicio al cliente, documentación, documentos técnicos y foros de soporte[33]–[35].

4.3. Propuesta

En base a los resultados obtenidos en la exploración a los proveedores y requerimientos tipo se obtuvo que la mejor opción es Google Cloud Platform, ya que sus planes son competitivos, su forma de facturación es pago por uso, ofrecen beneficios como descuento por uso continuo, planes iniciales con límites gratuitos, soporta cualquier tipo de Sistema Operativo Windows o Linux (de pago o gratuito), además que los servicios de seguimiento, administración y desarrollo son gratuitos.

Por lo que se recomienda los siguientes servicios indicados en la Tabla 4, para que las empresas inicien su migración a la computación en la nube.

Tabla 4. Servicios en la nube recomendados en la propuesta

Requerimiento	Producto	Costo \$	Forma de Pago
Servicio de Soporte Tecnológico	Soporte	0	Gratuito
Aplicación Empresarial CRM	SuiteCRM	4,28	\$/mes
Aplicación Empresarial CMS	CMS Made Simple (Bitnami)	4,28	\$/mes
Aplicación Empresarial ERP	Odoo	24,67	\$/mes
Ofimática (Word, Excel, Power Point)	Google Apps for Work (con Gmail for Work)	3,50	usuario/mes
Espacio para Almacenamiento de datos	Cloud Storage	0,03	GB/mes
Desarrollo y Alojamiento de Aplicaciones	App Engine	0,05	GB/mes

Infraestructura Tecnológica que soporte de 0 - 5 instancias	Compute Engine	37,20	\$/mes por instancia
Desarrollo y Alojamiento de Aplicaciones	SDK de Google Cloud	0	Gratuito
Gestión, Análisis de Datos		0	Gratuito

Cabe recalcar que, si la empresa adquiere una Aplicación Empresarial, estás ya incluyen costos de Infraestructura, Alojamiento de Aplicaciones y Espacio de Almacenamiento.

El uso de la computación en la nube es un factor que proporciona múltiples ventajas tecnológicas, siendo la principal, el uso eficiente de recursos. Como consecuencia, se libera a la organización de costos excesivos en la adquisición y mantenimiento de equipo tecnológico, brindándole así, la oportunidad de destinar esos recursos a otras áreas y mantener a la organización a la vanguardia[36].

Por consecuencia, el principal interés de las micro y pequeñas empresas que desean invertir en tecnología, o reducir su inversión, es el capital requerido y los beneficios obtenidos. Por lo que la opción de escoger los servicios ofrecidos por Google Cloud les presenta grandes ventajas como el uso gratuito por un año, pago por uso, servicios gratuitos como plataforma de desarrollo, administración, aprendizaje, soporte básico, etc. También la opción de adquirir Aplicaciones Empresariales, que incluyen ya el uso de varios modelos de servicio como Infraestructura, Plataforma, Seguridad, Pruebas, etc.

5. Conclusiones

En el presente artículo se propuso una lista de los requerimientos tipo de TI a micro y pequeñas empresas de Quito – Ecuador que fueron obtenidos en base a la plantilla de requerimientos obtenida en el estudio de campo y como resultado se estructuró una oferta de servicios web basados en la computación en la nube y se dispuso de una guía para la adquisición de servicios en base al costo/beneficio.

El estudio de campo permitió conocer el estado actual, lo que necesitan y su interés en la

computación en la nube, para la generación de los requerimientos.

La mayor participación en los resultados se obtuvo de las empresas cuya actividad económica corresponde a Comercio y Servicios, es decir, estas actividades influyen mayoritariamente en el establecimiento de la plantilla tipo de requerimientos ya que son un bloque mayoritario en la economía del país.

La gran mayoría de las empresas no pagan licencias de ningún tipo, por lo que una gran alternativa es acceder a los servicios de computación en la nube, donde una parte importante de los productos que hoy en día se ofrecen son open source, es decir, no requieren pagos de licencia por su uso.

Finalmente se evidenció, que la mayoría de las empresas encuestadas tiene acceso a Internet, es decir, cumplen con el requisito básico necesario para acceder a los servicios en la nube.

Como trabajo futuro se propone realizar un caso de aplicación de la propuesta en micro y pequeñas empresas, en base a los requerimientos tipo establecidos en esta investigación, con el fin de incorporar métricas para la verificación del cumplimiento de los requerimientos en base a los servicios adquiridos.

6. Referencias

- [1] M. De Telecomunicaciones, Y. De, L. S. De, and L. Información, "Tecnologías de la información y comunicaciones para el desarrollo," 2014.
- [2] Instituto nacional de estadísticas y censos, "Directorio de Empresas y Establecimientos 2015," *Inec*, 2015.
- [3] Michael Porter, *La ventaja competitiva de las naciones*, Primera. 1991.
- [4] G. Ercolani, "Análisis del potencial del Cloud Computing para."
- [5] Comunidad Andina, *Glosario Referencial sobre Asociatividad y Mipymes*. 2013.
- [6] J. J. Padilla Aguilar and J. Pinzón Castellanos, "Estándares para cloud computing: estado del arte y," pp. 33–40, 2015.
- [7] T. Mell, P., & Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing," *Natl. Inst. Stand. Technol.*, no. Special Publication 800-145, 2011.
- [8] A. Sofía, G. Silvio, and L. Horacio, "Especificación de Requerimientos para Sistemas que emplean Servicios Web en Cloud Computing," *En 1er Congr. Nac. Ing. Informática/Sistemas Inf.*, 2013.
- [9] M. A. Bamiah and S. N. Brohi, "Exploring the Cloud Deployment and Service Delivery Models," *Int. J. Res. Rev. Inf. Sci.*, vol. 1, no. 3, pp. 2046–6439, 2011.
- [10] D. Vaile, K. Kalinich, P. Fair, and A. Lawrence, "Data Sovereignty and the Cloud – A CIO's Guide Technical, legal and risk governance issues around data hosting and jurisdiction," 2013.
- [11] O. Vaughan, "Optimizing business process management with cloud computing technology in Nigeria."
- [12] Mule, "Integration as a Service | MuleSoft." [Online]. Available: <https://www.mulesoft.com/resources/cloudhub/integration-as-a-service>. [Accessed: 15-Aug-2017].
- [13] W.-T. T. Jerry Gao, Xiaoying Bai, "Testing as a Service (TaaS) on Clouds," *Seventh Int. Symp. Serv. Syst. Eng.*, p. 12, 2013.
- [14] O. Avila, "Computación en la nube," *Depto. Ing. Eléctrica. UAM-I*, 2011.
- [15] R. Z. Frantz and R. Corchuelo, "Approach Enterprise Application Integration."
- [16] H. España, S., & Fernando, "Documentación y análisis de los principales frameworks de arquitectura de software en aplicaciones empresariales," no. Doctoral dissertation, Facultad de Informática, 2016.
- [17] C. A. Guerrero and J. M. Londoño, "Revisión de la Problemática de la Calidad del Software para el Desarrollo de Aplicaciones de Computación en la Nube," *Inf. tecnológica*, vol. 27, no. 3, pp. 61–80, 2016.
- [18] S. Marta, U. Magdalena, S. Marta, and U. Atlántico, "Diseño de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para una Microempresa Design of an Enterprise Resource Planning system (ERP) for a microenterprise," vol. 13, no. 1, pp. 84–100, 2017.
- [19] M. del P. Hernández Sampieri, Roberto ; Fernández Collado, Carlos ; Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*. 2010.
- [20] S. Cadena and E. Norváz, "Manual de redacción científica," 2009.
- [21] P. V. Morales, "Tamaño necesario de la muestra : ¿ Cuántos sujetos necesitamos ?," *Estadística Apl. a las Ciencias Soc.*, p. 20, 2012.
- [22] L. Grasso, *Encuestas: Elementos para su Diseño y Análisis.*, Primera. Córdoba - Argentina: 2006, 2006.
- [23] C. D. G. Santiago León Abad, Ricardo Paúl Pereira, "Directorio Mipymes by Dircom Mipro - issuu," *MIPRO*, 2017. .

- [24] Apser, “Midiendo a los gigantes del cloud computing empresarial,” 2015.
- [25] Asper, “Midiendo los gigantes del cloud computing empresarial,” *Asper*, 2015.
- [26] Amazon, “Amazon Web Services SLA,” 2017. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/es/ec2/sla/>.
- [27] Amazon Web Service, “Amazon Simple Storage Service (S3) – Almacenamiento en la nube – AWS.” [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/es/s3/faqs/>. [Accessed: 31-Aug-2017].
- [28] Microsoft, “Microsoft Azure SLA,” 2017. [Online]. Available: <https://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/>.
- [29] Microsoft Azure, “Preguntas más frecuentes sobre compras de Azure | Microsoft Azure.” [Online]. Available: <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/faq/>. [Accessed: 31-Aug-2017].
- [30] Google, “Google SLA,” 2017. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/compute/sla>.
- [31] Google Cloud Platform, “Cloud Storage: almacenamiento de datos online | Google Cloud Platform.” [Online]. Available: <https://cloud.google.com/storage/?hl=es>. [Accessed: 31-Aug-2017].
- [32] X. Picado, “Hacia la elaboración de indicadores de evaluación.”
- [33] Amazon, “Amazon Web Services Support,” *Support*, 2017. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/es/premiumsupport/compare-plans/>.
- [34] Google, “Google Cloud Platform Support,” 2017. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/support/>.
- [35] Microsoft, “Microsoft Azure Support,” 2017. [Online]. Available: <https://azure.microsoft.com/en-us/support/options/>.
- [36] A. L. S. Aguilar, M. del C. G. Diez, and L. C. P. Howlet, “Computación en nube; una estrategia competitiva para las pequeñas y medianas empresas en México,” *Esc. Univ. Magisterio Melilla*, pp. 1–10.