



Medellín, 9 de agosto de 2013

Señores

**Coordinación Especializaciones**

Facultad de Estudios Empresariales y de Mercadeo

Institución Universitaria ESUMER

Ciudad

Yo, Francisco Javier Salazar Gómez, en calidad de asesor de trabajo de grado, autorizo la entrega del trabajo que a continuación se referencia, con el fin de proceder a su evaluación.

**Determinación de la Viabilidad Técnica del Sistema de Información Académico a través del Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer**

Presentado por:

**John Fabián Salazar Martínez**

Como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

El trabajo se ajusta a las orientaciones de Trabajos de Grado dispuestas por la Institución.

Atentamente,

Francisco J. Salazar G.

**FIRMA DEL ASESOR**

**CC 70.900.770**



**Determinación de la Viabilidad Técnica del Sistema de Información Académico a través del Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer**

**\*John Fabián Salazar Márquez**  
**Aspirante a Especialista en Gerencia de Proyectos**  
**Institución Universitaria Esumer**  
**Facultad de Estudios Empresariales**

\* Ing. Informático. UNICIENCIA Sabaneta.



**Determinación de la Viabilidad Técnica del Sistema de Información Académico a través del Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer**

**John Fabián Salazar Martínez**

**Institución Universitaria Esumer  
Facultad de Estudios Empresariales  
Medellín, Colombia**

**2013**

**Determinación de la Viabilidad Técnica del Sistema de Información Académico a través del Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer**

**John Fabián Salazar Martínez**

**Trabajo de investigación presentado para optar al título de:**

**Especialista en Gerencia de Proyectos**



**Línea de Investigación:**

**Gerencia de Proyectos**

**Institución Universitaria Esumer**

**Facultad de Estudios Empresariales**

**Medellín, Colombia**

**2013**

## Introducción

El mercado cada vez es más variable a nivel mundial y los usuarios a su vez son más exigentes. Es por esto, que las soluciones que existen cambian constantemente su arquitectura para poder adaptarse a las necesidades del mercado. Esta situación es bien aprovechada por los proveedores de la Tecnología “Cloud Computing” ya que innovan sus servicios, ampliando su portafolio y así pueden acceder a un mayor número de usuarios.

“Cloud Computing” puede tener varios significados, pero siendo un poco sencillo en su definición, consiste en mover la computación del simple computador personal o centro de datos convencional hacia Internet. Dicha Tecnología se presenta como una solución rentable para implementar en las empresas, además que la gestión es mucho más simple de los Sistemas de una empresa a través de ésta, en comparación con otros modelos existentes en el mercado. La reducción de costos en compras de infraestructura, la movilidad, el fomento del Teletrabajo, es decir, que los empleados trabajen desde cualquier lugar mediante dispositivos móviles o equipos de cómputo, sin necesidad de estar en la oficina presencialmente, son algunas de las ventajas que ofrece el implementar dicha Tecnología en una empresa.

Se pueden encontrar diversas fuentes de información acerca de “Cloud Computing” en el mundo. Sin embargo, no todos hacen énfasis en los aspectos que se deben tener en cuenta para realizar su implementación, por lo que el propósito de éste trabajo es determinar la viabilidad Técnica para la implementación del Sistema Académico de la Institución Universitaria ESUMER a través de ésta Tecnología.

## Tabla de Contenido

### Determinación de la Viabilidad Técnica del Sistema de Información Académico a través del Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>I</b>
<b>1. RESUMEN DEL PROYECTO</b>	<b>1</b>
1.1. Nombre del Proyecto	1
1.2. Resumen Ejecutivo	1
1.2.1. En Español	1
1.2.2. En Ingles	2
<b>2. FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.</b>	<b>6</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
4.1. Objetivo General	8
4.2. Objetivos Específicos	8
<b>5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>6. MARCO REFERENCIA</b>	<b>13</b>
6.1. Marco Teórico	13
6.2. Marco Conceptual	21
<b>7. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO</b>	<b>23</b>
<b>8. ENTREGA DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN</b>	<b>25</b>
<b>9. USUARIOS POTENCIALES Y SECTORES BENEFICIADOS</b>	<b>26</b>
<b>10. FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>27</b>
10.1. Diagnóstico Interno Sistema Académico Esumer	27
10.2. Analices de las tendencias del sector, mercado, técnicas, funcionales y legales para un sistema académico a través del esquema Tecnológico “Cloud Computing”.	49
10.2.1. Análisis Sectorial	49
10.2.2. Composición del Sector	50
10.2.2.1. Situación Histórica del Sector	53
10.2.2.2. Situación Actual del Sector	55
10.2.2.3. Perspectivas del Sector	57

10.2.2.4. Conclusión General del Análisis Sectorial _____	58
10.2.3. Análisis del mercado para el Sistema Académico mediante la Tecnología "Cloud Computing" _____	59
10.2.3.1. Tendencias del Mercado _____	59
10.2.4. Tendencias Técnicas "Cloud Computing" _____	62
10.2.5. Tendencias Funcionales "Cloud Computing" _____	64
10.2.6. Tendencias Legales "Cloud Computing" _____	66
<b>10.3. Diseño de la estrategia para la estructura operacional de la plataforma que debe soportar el sistema académico de la Institución Universitaria ESUMER, bajo el esquema tecnológico "Cloud Computing" _____</b>	<b>70</b>
10.3.1. Proveedor de servicios "Cloud Computing" _____	70
<b>11. EVALUACIÓN DEL PROYECTO _____</b>	<b>81</b>
<b>11.1. Conclusión General del Proyecto y Recomendaciones _____</b>	<b>81</b>
11.1.1. Conclusión general del diagnóstico actual del sistema académico en la Institución Universitaria ESUMER. _____	84
11.1.2. Conclusión general del análisis de las tendencias del sector, mercado, técnicas, funcionales y legales de un sistema académico a través del esquema tecnológico "Cloud Computing" _____	86
11.1.3. Conclusión general del diseño de la estrategia para estructura operacional de la plataforma que debe soportar el sistema académico de la Institución Universitaria Esumer, bajo el esquema tecnológico "Cloud Computing" _____	88
<b>11.2. Referencias Bibliográficas _____</b>	<b>88</b>
<b>11.3. Glosario _____</b>	<b>93</b>

## Lista de Tablas

### Determinación de la Viabilidad Técnica del Sistema de Información Académico a través del Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Análisis De Resultados _____	33
Tabla 2. Riegos De Diagnostico Operativo _____	37
Tabla 3. Controles Diagnostico Operativo _____	37
Tabla 4. Riesgos Del Diagnostico Funcional _____	40
Tabla 5. Controles Actuales De Diagnostico Funcional _____	41
Tabla 6. Resultados De Control Diagnostico Funcional _____	42
Tabla 7. Riegos De Diagnostico Cultural _____	44
Tabla 8. Controles Actuales De Diagnostico Cultural _____	45
Tabla 9. Resultados De Control Cultural _____	45
Tabla 10. Riesgos De Diagnostico Proveedor _____	47
Tabla 11. Controles Actuales De Diagnostico De Proveedores _____	48
Tabla 12. Resultado De Control Actual Diagnostico De Proveedores _____	48
Tabla 13. Situación Histórica Cloud Computing _____	53
Tabla 14. Reducción De Costos De Tecnología En Francia, Alemania, España, Italia Y Reino Unido Periodo 2010 -2015. _____	56
Tabla 15. Porcentajes De Alojamiento De Software De Las Empresas Como Clientes A Través De “Cloud Computing” En Las Regiones: América Latina, Asia Pacifico, Estados Unidos Y Europa _____	56
Tabla 16. Resultados Diagnóstico Interno Y Externo Sistema Académico Institución Universitaria Esumer _____	84

## Lista de Figuras

### Determinación de la Viabilidad Técnica del Sistema de Información Académico a través del Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Componentes de “Cloud Computing” _____	51
Figura 2. Modelo a Implementar “Cloud Computing” en la Institución Universitaria Esumer. _____	72
Figura 3. Formas de Acceso a la Tecnología “Cloud Computing” _____	74
Figura 4. Iaas _____	75
Figura 5. Sistemas que se Pueden Implementar Mediante la Tecnología “Cloud Computing” _____	76
Figura 6. Beneficios y Estructura del Esquema Tecnológico “Cloud Computing” _____	77



## **1. Resumen del Proyecto**

### **1.1. Nombre del Proyecto**

Determinación de la viabilidad técnica del Sistema de Información Académico a través del esquema tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria ESUMER.

### **1.2. Resumen Ejecutivo**

#### **1.2.1. En Español**

Mediante éste proyecto se plantea la integración del Sistema Académico de la Institución Universitaria ESUMER bajo el esquema Tecnológico “Cloud Computing”. Se han analizado aspectos teóricos, funcionales, legales, operativos, tomando como referencia las implementaciones que han realizado varias empresas a nivel nacional y mundial mediante ésta Tecnología a través de la historia, ayudando a romper el paradigma que éste esquema no es confiable.

El alcance del proyecto es realizar un análisis técnico, donde se realizará un diagnóstico interno y externo al actual Sistema Académico, sus riesgos y se presentará una solución mediante la Tecnología “Cloud Computing”, abriendo la posibilidad que se pueden emplear nuevas tecnologías.

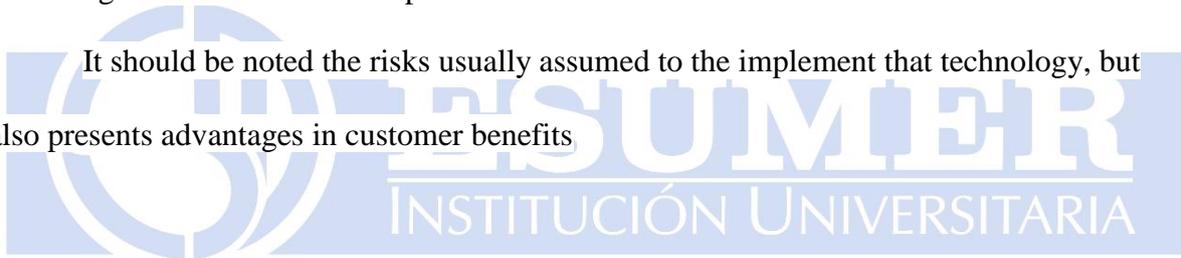
Se debe tener presente los riesgos que se asumen al implementar dicha tecnología, pero también se presentan las ventajas que posee, donde el cliente se ve beneficiado.

### **1.2.2. En Ingles**

Through this project arises as the integration of the academic system of the University Institution of ESUMER under the technological "Cloud Computing" scheme. Theoretical, functional, legal, operational aspects have been analyzed as a reference the implementations that have made several national and global companies have been developed this technology through the history, helping to break the paradigm that this scheme is not reliable.

The reach of this project is to perform a technical analysis where it will do an internal and external diagnosis to the recent Academic System, their risks and it will present a solution through the "Cloud Computing" technology, opening the possibility that new technologies can be used and implemented.

It should be noted the risks usually assumed to the implement that technology, but also presents advantages in customer benefits



## **2. Formulación y Descripción del Problema**

El concepto de la computación en la nube empezó en proveedores de servicio de Internet a gran escala, como Google, Amazon AWS, Microsoft y otros que construyeron su propia infraestructura. De entre todos ellos emergió una arquitectura: un sistema de recursos distribuidos horizontalmente, introducidos como servicios virtuales de TI escalados masivamente y manejados como recursos configurados y mancomunados de manera continua. Este modelo de arquitectura fue inmortalizado por George Gilder en su artículo de octubre 2006 en la revista Wired titulado «Las fábricas de información». Las granjas de servidores, sobre las que escribió Gilder, eran muy parecidas en características de su arquitectura al procesamiento “grid” (red), mientras que las redes se utilizan para aplicaciones de procesamiento técnico débilmente, un sistema compuesto de subsistemas con cierta autonomía de acción, que mantienen una interrelación entre ellos, éste nuevo modelo de “Cloud Computing” se estaba aplicando a los servicios de Internet.

Hace 40 años se envió el primer correo electrónico y ahí comenzó el camino de una de las formas de almacenamiento a distancia más comunes, creciendo enormemente en los últimos años.

Hoy en día además es posible utilizar el software alojado completamente en la nube, mejorando así todos los procesos y reduciendo notablemente los costos, al reducir las necesidades de memoria para la ejecución de procesos y el mantenimiento, también ayuda a incrementar la eficiencia de cualquier organización al facilitar el acceso al Sistema en cualquier momento, desde cualquier punto y desde cualquier dispositivo que se emplee.

Una de las grandes ventajas de ésta tecnología es la prestación de servicios a nivel mundial. Las infraestructuras de “Cloud Computing” proporciona mayor capacidad de

adaptación, recuperación completa de pérdida de datos (con copias de seguridad) y aprovecha al máximo los tiempos de inactividad.

En la actualidad, el campo de las telecomunicaciones viene presentando cada vez más nuevas alternativas de desarrollo, las cuales son aprovechadas por las personas, empresas, las instituciones universitarias, entre otros, con el propósito de mejorar la comunicación, automatizar procesos de una manera más ágil, optimizar recursos técnicos, humanos y financieros, entre otros.

Al interior de la Institución Universitaria Esumer, se presenta la ausencia de un sistema académico de última generación, lo que conlleva a pérdida de información, re-procesos y baja disponibilidad del servicio, así como altos costos en la operación, y no eficiencia de los recursos tanto técnicos, como humanos. Dicho sistema académico se encuentra funcionando en dos servidores físicos ubicados en el campus Universitario de Esumer, los cuales han presentado fallas de comunicación entre ellos desde hace más de 3 años según los reportes de daños que se encuentran en los documentos de soporte del área TIC de la Institución.

Las fallas más comunes son: Bloqueos al sistema operativo, bloqueo de aplicativo del sistema académico CLIC, cuando hay fallas de energía en el campus universitario, hay un respaldo de energía por solo 30 minutos máximo para dicho sistema mediante elementos como UPS. Después de éste tiempo y si la energía no ha regresado, no hay disponibilidad del sistema, ya que los servidores se apagan hasta tanto no se solucione el inconveniente.

Las caídas del servicio de internet, son por fallas en la configuración de la red interna o por fallas del proveedor de servicios de internet. En ambos casos también se ve afectado el sistema académico, ya que trabaja con base a Internet para realizar consultas a nivel interno y externo por parte de los estudiantes y empleados, a través de la página de la Institución Universitaria Esumer [www.esumer.edu.co](http://www.esumer.edu.co).

Frente a lo expuesto en los párrafos anteriores, es importante traer a colación lo expresado por Sue Carrie en su artículo “Los beneficios del Cloud Computing” (2011) cuando dice que “son muchos los beneficios que ofrece la tecnología en la nube, por ejemplo menos tiempo en la comercialización de los productos, servicios cuya capacidad se pueden ampliar y reducir rápidamente, e inversiones mínimas en tecnología de la información. No requiere *hardware*, por lo que resulta más económico y además se puede acceder desde cualquier lugar.”, lo cual nos muestra la problemática de no contar con otras alternativas como es la nube, para lo que corresponde a los respaldos de los sistemas de información.

Según lo anterior, el no aplicar a la tecnología “Cloud Computing” o “la nube” en la Institución Universitaria Esumer, no permite garantizar una alta disponibilidad del sistema, es decir, que siempre se cuente con la disponibilidad de los sistemas durante las 24 horas del día y los 365 días del año.

Bajo los procedimientos de respaldo y disponibilidad con que se opera en la actualidad en la Institución Universitaria, hace que se tenga un alto consumo de energía y se requiera realizar la compra de infraestructura de manera continua por parte de la Institución Universitaria Esumer, ocasionando altas inversiones en equipos.

Actualmente los reportes que reposan en la Institución Universitaria Esumer, se encuentran físicamente en el área Gestión TIC para su respectivo análisis.

### **3. Justificación del Proyecto.**

El propósito de éste trabajo es evaluar la viabilidad técnica de una futura implementación a través de la nube en Internet del sistema de información académica en la Institución Universitaria - ESUMER aprovechando los beneficios que hoy en día nos ofrece el campo tecnológico, permitiendo así obtener una alta disponibilidad del servicio en todo momento, mayor integración y funcionamiento de las aplicaciones, que permita un ahorro en compra de equipos de cómputo, instalación de aplicativos que son requeridos en la actualidad; ya que éste esquema en la nube no se requiere instalar físicamente en los centros de cómputo de la Institución; es así que se vio la necesidad de tener algunas de las aplicaciones universitarias con disponibilidad de 24 horas.

Otro punto a favor de instalar de implementar el servicio en la nube, es reducir el tiempo del personal que apoya las Tecnologías de Información de las Comunicaciones - TIC, permitiendo contar con más flexibilidad, y así poder realizar otras actividades en su área.

El poder contar con este nuevo esquema trae beneficios en el ahorro de energía el cual es notorio, ya que no se van a tener servidores, ni equipos de cómputo físicamente en la Institución, y toda la información va a estar almacenada por la plataforma que provee la empresa prestadora de éste tipo de soluciones en la nube, debido a que el proveedor de tecnologías en “la nube” tiene el sistema académico funcionando en servidores ubicados en distintos puntos a nivel geográfico de un país, lo que hace que el consumo de energía en Esumer se disminuya por no tener los equipos físicamente instalados en su sede.

Adicional a esto, el proveedor garantiza que la información no se va a perder, y que el Internet va a estar trabajando en todo momento.

Es importante resaltar que un gran punto a favor que justifica esta nueva implantación, es permitir el acceso al sistema académico desde cualquier lugar donde haya conectividad a

*Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer*

Internet, y se puede realizar a través de equipos de cómputo e incluso dispositivos móviles como celulares, ya que la plataforma se maneja vía web, el cual redundará en beneficio de la comunidad universitaria como son los estudiantes, el plantel administrativo y académico de la Universidad.

Por último, con la realización y posterior presentación de este trabajo, se pretende obtener el título de Especialista en Gerencia de Proyectos, otorgado por la Institución Universitaria Esumer.



## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General**

Realizar la evaluación técnica del sistema académico de la Institución Universitaria Esumer, bajo el esquema tecnológico “Cloud Computing”, conocido como la nube.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el sistema académico actual de la Institución Universitaria ESUMER a nivel interno y externo.
- Analizar las tendencias del sector, mercado, técnicas, funcionales y legales de un sistema académico a través del esquema Tecnológico “Cloud Computing”.
- Diseñar la estrategia para la estructura operacional de la plataforma que debe soportar el sistema académico de la Institución Universitaria ESUMER, bajo el esquema tecnológico “Cloud Computing”.

## **5. Limitaciones de la investigación**

**De Tiempo:** El desarrollo de éste proyecto no debe superar la fecha máxima de entrega, la cual es el 02 de agosto de 2013.

De orden técnico y tecnológico

Los requerimientos técnicos y tecnológicos bajo el esquema “Cloud Computing”, deben cumplir las especificaciones que se trabajan actualmente en la Institución Universitaria Esumer, desde el área Gestión TIC.

Se debe instalar en el Servidor el Sistema operativo, cualquiera de las siguientes dos versiones:

- a) Microsoft Windows 2003 Server Standard.
- b) Microsoft Windows 2008 Server R2 Standard.



**A nivel de Bases de Datos:** El Sistema de Base de datos que actualmente se viene utilizando es: Microsoft SQL Server 2008 R2 Standard, actualizado en su primera fase en la Institución Universitaria Esumer en el Servidor de producción, en octubre de 2.012, y en el Servidor de pruebas en mayo de 2.013.

**Infraestructura:** El Servidor que actualmente se tiene instalado es Marca HP Proliant ML 370 G5, y posee:

- a) Procesador Intel Xeon de 4 núcleos.
- b) Memoria RAM de 12 Gigas.
- c) Disco Duro de 160 Gigas.

El Servidor que se vaya a utilizar para la implementación bajo el esquema tecnológico Cloud Computing, debe ser igual o superior en las características mencionadas anteriormente.

**De Orden Geográfico:** El desarrollo de éste proyecto está enfocado al Sector Educativo, aplicado a la Institución Universitaria Esumer en la Ciudad de Medellín, con el propósito de solucionar las necesidades que se presentan actualmente con el Sistema Académico, siendo beneficiados el personal Administrativo, Docentes y Estudiantes.

**De Orden Político:** Normativo – Legal, Protección de la información y de los datos Habeas Data

**De Orden Jurídico:** Para el desarrollo de este trabajo, se debe tener presente el cumplimiento de la Ley 1273 de 2.009, la cual consiste en proteger a los sistemas de Información de los atentados contra la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y de los sistemas informáticos. Esta será una limitación que se tendrá en cuenta para todo el análisis y diagnóstico del trabajo, teniendo como referente que Colombia según el CERLALC en 2.007, el 53% del mercado se ve afectado por la piratería y ataques a la información confidencial.

Para el trabajo, se acudirá a los aspectos que en Colombia bajo el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones TIC - regulan éste tipo de delitos que atentan contra la confidencialidad de la información. Así mismo, se tendrán en cuenta las disposiciones que en Estados Unidos con respecto a la ley SOPA (Stop Online Piracy Act o Acta de Cese a la Piratería en Línea) y a través del FBI apliquen en Colombia, donde se está protegiendo los derechos de autor y todo tipo de ataque informático que afecte la integridad de los sistemas y la información confidencial contenida en las bases de datos.

- a) **Teletrabajo. Oficinas "On Line":** Se deberá cumplir con la Ley 1221 de 2008, que establece una política pública de fomento al teletrabajo y una red nacional de

fomento al teletrabajo. De igual manera, menciona que el Gobierno Nacional pondrá en funcionamiento un sistema de inspección, vigilancia y control para garantizar el cumplimiento de la legislación laboral en el marco del teletrabajo y se proveen las garantías laborales, sindicales y de seguridad social para los teletrabajadores.

Se tendrá en cuenta que en Colombia, desde hace 3 años las empresas como EDATEL, Noel, EPM, entre otras, han venido implementando éste esquema de teletrabajo, obteniendo grandes beneficios tanto económicos como de rendimiento por parte del personal que labora en la empresa.

**b) Regulación del manejo de la información contenida en bases de datos**

**personales:** En especial la financiera, la crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de Terceros Países y se dictan en otras disposiciones.

También en la realización de este trabajo se tendrá en cuenta como limitante, la Ley 1266 de 2008. La presente ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bancos de datos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales relacionados con la recolección, tratamiento y circulación de datos personales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política de Colombia, particularmente en relación con la información financiera y crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países.

Se deben analizar los derechos y los deberes que deben cumplir los operadores, las fuentes y los usuarios de información, con el fin de no incurrir en sanciones que imponen La Superintendencia de Industria y Comercio y la Superintendencia Financiera que van entre mil quinientos salarios mínimos legales vigentes al momento de la imposición (1.500 SMLV),

hasta la pérdida de la licencia de funcionamiento de las entidades que incurren en sanciones graves.

**De Orden Financiero:** El análisis Financiero no está dentro del alcance de éste proyecto, el cual es la viabilidad Técnica. Se tendrá en cuenta en una fase posterior a éste y debe ser estructurado en detalle con el apoyo de la Junta Directiva de ESUMER para crear el plan de Negocio.



## **6. Marco Referencia**

### **6.1. Marco Teórico**

Para hablar de computación en la nube es necesario dar claridades conceptuales que nos permitan entender el objeto de estudio.

Conceptos como CLOUD COMPUTING, teletrabajos, respaldo de información, conectividad, confidencialidad, seguridad, entre otros; serán de gran importancia para la comprensión de las características que deben tener este tipo de proyecto.

*Teoría de Cloud Computing:* No existe una definición única del concepto Cloud Computing. De hecho, cada actor importante en el mundo de la tecnología de la información ha hecho su propia definición a la medida. No obstante, es posible sintetizar esta definición. Según Ian Foster et al., Cloud Computing es “un paradigma de la computación distribuida a gran escala y manejada por economías escalables, en un conjunto abstracto, virtualizado, dinámicamente escalado, con administración de potencia computacional, almacenamiento, plataforma y servicios, entregados bajo demanda a los clientes sobre Internet.”

La computación en nube es un concepto general que incorpora el software como servicio, tal como la Web 2.0 entre otras tendencias tecnológicas, donde el tema en común es la confianza en Internet para satisfacer las necesidades de cómputo de los usuarios. Es más un proceso que una tecnología. El concepto detrás de qué lo que ahora es Cloud Computing incluye una variedad de cosas, tales como Cluster Computing, Utility Computing, Grid Computing y On-Demand Computing

La tendencia es bastante clara. En el futuro, la computación se hará en la red, y no en el computador local. Los datos que actualmente están localizados en los equipos de cómputo del hogar u oficina, solo son accesibles desde ellos. Al estar los datos ubicados en instalaciones externas se abre la posibilidad de acceder a estos en cualquier lugar o equipo,

siendo solo necesaria la existencia de una conexión a Internet. Esta no es una idea nueva, como expuso en 1961 John McCarthy al afirmar en una conferencia pública “... la computación podrá ser organizada algún día como un servicio público, así como el sistema telefónico es un servicio público...”.

Con base a lo anterior, se puede sintetizar que “Cloud Computing” es un paradigma en el cuál la información está permanentemente almacenada en servidores en Internet y alternativamente puede ser registrada temporalmente en los equipos informáticos de los usuarios. Esto permite a particulares o empresas, acceder a tecnologías y servicios desde Internet sin tener conocimientos expertos o necesidad de control y configuración de dichas tecnologías o servicios.

Por su naturaleza, Cloud Computing es muchas veces comparada con Grid Computing. Si bien, la primera se basa en la segunda, no es difícil ver que existen marcadas diferencias. La más notoria es la orientación Web 2.0 que envuelve a Cloud Computing, lo cual facilita enormemente el acceso de la misma a sus usuarios. Este último punto es la clave esencial del alcance y éxito de este esquema computacional. Según Greg Boss “Cloud Computing permite que las aplicaciones puedan extenderse gracias a su accesibilidad a través de Internet. Esto es posible gracias al uso de grandes centros de datos y de servidores de gran capacidad que almacenan aplicaciones y servicios web. Cualquier persona con una conexión a internet y un navegador web estándar puede tener acceso a la nube”. La nube es un conjunto de recursos virtualizados.

En este sentido, la nube puede:

- a) Contener una variedad de diferentes cargas de trabajo, incluyendo tareas por lotes y aplicaciones de uso interactivo.
- b) Permite que las cargas de trabajo sean rápidamente desplegadas y escaladas gracias a un veloz aprovisionamiento de máquinas físicas o virtuales.

- c) Soporta modelos de redundancia, auto-recuperación y alta escalabilidad para permitir la recuperación de la carga de trabajo de inevitables fallas de hardware y/o software.
- d) Supervisa el uso de recursos en tiempo real para permitir el reequilibrio de asignaciones de trabajo cuando sea necesario.

En el principio de los 90, el concepto de Grid Computing emergió: los usuarios podrían conectar con una red en forma simple y directa, y usar los servicios según la necesidad. Así, la gente comenzó a hablar de la computación para uso general (Utility Computing). Un problema era donde los datos estaban almacenados. Los Grid-Nodes podrían estar situados en cualquier parte del mundo, lo que podía significar potenciales retardos en los procesos cuando los datos almacenados en otras localizaciones fueron transmitidos. De cualquier forma, Grid Computing o Cloud Computing significa que los usuarios y sus negocios deben migrar sus aplicaciones y datos a terceras partes o en plataforma diferentes.

Para las empresas con grandes inversiones en software existente y procedimientos operacionales, ha sido una verdadera barrera la adopción de estas tecnologías compartidas.

Otras preocupaciones significativas incluyen seguridad y la confidencialidad de los datos.

Otro tema que se debe tratar son los teletrabajos, conforme a lo expresado por Panilla Meléndez, Antonio. (2003. Noviembre 03). Teletrabajo y Organización Virtual. La actualidad del teletrabajo. Educaweb.com. Monográfico Teletrabajo, quien afirma que la primera referencia al teletrabajo surge a través del norteamericano Jack Nilles hacia 1973. En plena crisis petrolera, una de las principales preocupaciones mundiales era el abastecimiento de combustible, y en consecuencia, el transporte. La idea de “llevar el trabajo al trabajador en lugar del trabajador al trabajo” resultaba altamente atractiva ya que parecía solucionar el problema de la escasez de combustible, los congestionamientos y las pérdidas de tiempos muertos en la actividad de “ir al trabajo”. De ahí surge su nombre en inglés “telecommuting” (en inglés “to commute” implica viajar todos los días entre el hogar y el trabajo). La

concepción norteamericana pone énfasis en el hecho de evitar desplazamientos. Gil Gordon 1 lo explica de esta manera: El término "teletrabajo" (telework) tiende a usarse más en Europa y en algunos otros países, mientras que "teleconmutación" (telecommuting) es más usado en los Estados Unidos. Algunos prefieren el término "teletrabajo" porque describe mejor el concepto; el prefijo "tele" significa distancia, por lo tanto "teletrabajo" es "trabajo a distancia". Los defensores del teletrabajo también creen que "teleconmutación" tiene una connotación que enfatiza el aspecto de conmutación, y que "teletrabajo" es un término más amplio, que incluye aún más conceptos”.

Por su parte, Padilla Meléndez , Profesor de Organización de Empresas en Universidad de Málaga (España) y Administrador de la Lista Electrónica "Teletrabajo y Organización de Empresas" afirma: “Telecommuting se refiere estrictamente a cambiar el desplazamiento cotidiano y diario al trabajo (el commuting) por las telecomunicaciones. Normalmente tiene que ver con el teletrabajo en el domicilio. El telework es un concepto más amplio, se refiere a poder trabajar desde cualquier parte. Es un concepto más flexible que el anterior”. Padilla Meléndez agrega que el teletrabajo va mucho más allá de la cuestión de la distancia física y propone el término e-work: “...el teletrabajo clasificado únicamente teniendo en cuenta el lugar físico deja de tener sentido. Incluso puede que ya no sea bueno hablar de teletrabajo, por qué no hacer como la Comisión Europea que emplea ahora el término e-work. Quizás debiéramos hablar más bien de trabajo flexible, de mejora de la calidad de vida del empleado, de cambio organizativo global en la empresa, y no sólo de cambio en la organización del trabajo, de algo normal, cotidiano, que nuestro vecino, familiar o nosotros mismos podemos estar haciendo sin ni siquiera denominarlo así.”

La Asociación Española de Teletrabajo define el término e-work como “una oficina real desarrollada en el mundo virtual; colaboración en equipo con una interrelación verdaderamente sinérgica y productiva. Los distintos componentes se encuentran

diseminados geográficamente pero unidos en el proyecto común componiendo una organización distribuida”.

Si bien hacia 1973 ya existían computadoras e Internet, tendrían que pasar 20 años más para que su acceso fuera generalizado en los EE.UU. En principio, el teletrabajo estaba reservado para los altos ejecutivos de las empresas que tenían el privilegio de teletrabajar desde sus hogares u hoteles. Posteriormente, grandes corporaciones como IBM decidieron realizar proyectos pilotos extendidos a todos los trabajadores que decidieran probar esta modalidad.

A su vez miles y miles de autónomos comenzaron a trabajar desde sus hogares con un doble propósito: reducir costos y realizar un mejor aprovechamiento del tiempo libre.

Paralelamente, en Europa durante la década de los 90 los gobiernos de Austria y Alemania, entre otros, comenzaron a implementar proyectos de “telecentros” ya no tendientes a descongestionar el tráfico sino al desarrollo de zonas rurales. Aquí radica una de las principales diferencias entre el concepto del teletrabajo norteamericano y el de la UE. Para

Jack Nilles, cualquier persona que trabaje fuera del lugar habitual de producción de los bienes o servicios estaría teletrabajando, por ejemplo un telemarketer vendiendo por teléfono. En cambio, para la UE, el elemento clave del teletrabajo es la mediación de las TIC. Los términos adoptados por la UE son “telework”, “teleworking”, “telenetworking” y “teletrabajo”.

De acuerdo con, Germán. Realpe Delgado, en su ponencia el “Teletrabajo una realidad en Colombia, con todas las de la ley” es regido por la ley 1221 de 2008 y las empresas a nivel mundial que utilizan el teletrabajo, son compañías reales, las cuales ahorran con los programas de teletrabajo y animando a sus empleados a trabajar desde cualquier lugar. Algunas de estas empresas son las siguientes:

- a) *American Express*: “Los teletrabajadores en American Express, generan alrededor de 40% más de negocios que sus colegas de planta.”
- b) *AT&T*: “No hay razón para que AT&T decidiera dejar a un lado su programa de teletrabajo, que ha ayudado a la compañía a reducir sus costos anuales por \$30 millones y un aproximado de \$150 millones en horas extras de trabajo productivo de los teletrabajadores”.
- c) *British Telecom*: “9000 teletrabajadores de British Telecom aparentemente son 30% más productivos que sus contrapartes de oficina.”
- d) *CISCO*: “De acuerdo a los negocios de Internet de Cisco Services Group, la compañía ha generado un ahorro anual estimado de **US\$ 277 millones** en productividad al permitir a los empleados trabajar a distancia.”
- e) *COMPAQ*: Teletrabajadores de Compaq son entre 15% y 45% más productivos.
- f) *IBM*: está ahorrando más de \$ 100 millones al año en sus ventas de Estados Unidos. “IBM Canadá tuvo una mejoría de la productividad de los teletrabajadores hasta en un 50%.”
- g) *Pacific Bell* informa de que los teletrabajadores presentan un ausentismo del 25% menos que los empleados que trabajan en sus oficinas del Distrito Central de Negocios. “
- h) *Sun Microsystems*: “Sun está ahorrando cerca de \$ 70 millones al año a través de sus programas de trabajo a distancia.”

A nivel nacional

- a) *EDATEL*: tiene implementada ésta política desde el año 2.009, generando buenos resultados en cada una de sus áreas de trabajo.

Entre los modelos y enfoques, se destacan A. di Constanzo, M Assuncao, and R. Buyya, donde se propone el modelo Virtualized Distributed Computing, que ayuda a proveer un escenario de ejecución para aplicaciones en el tope de infraestructuras interconectadas. Este sistema distribuido utiliza máquinas virtuales como bloques para la construcción de escenarios de ejecución que se extiende múltiples sitios para computación. Además, el ambiente de ejecución es una red de máquinas virtuales creados para satisfacer los requerimientos de cierta aplicación, de esta forma se ejecuta aisladamente de otros ambientes de ejecución.

Uno de los factores que hace resistente a las empresas para migrar a “Cloud Computing”, es la seguridad. Muchas compañías piensan que éste tipo de soluciones pueden ser inseguras, sin embargo, simplemente es necesario elegir bien para que la protección sea igual o mejor que las tecnologías tradicionales.

Hay que tener muy presente que no todas las soluciones que se prestan a través de “Cloud Computing” no son iguales. Aunque el concepto es similar, no todas las nubes y servicios concebidos para la nube están diseñados y desarrollados de la misma forma. Es muy recomendable analizar todos los detalles de cualquier propuesta de un proveedor.

La seguridad es un requisito, no un añadido. En cuestiones tan sensibles como la salvaguardia de documentación crítica de la empresa, resulta obvio que la seguridad no es una funcionalidad extra a añadir y negociar, sino que por defecto, un buen servicio en la nube debe garantizar el control, gestión y acceso a los datos y aplicaciones bajo estrictas normas de seguridad y acorde a los permisos establecidos por el cliente para interferir en su ambiente en la nube o en los diferentes niveles de opciones que haya configurado.

Una buena seguridad de la nube, obliga a una buena seguridad interna en la empresa. No hay que olvidar que en los proyectos de infraestructura y de servicios Cloud Computing,

el compromiso de seguridad debe de ser doble. No tiene sentido exigir al proveedor entornos seguros de acceso y trabajo y descuidar las políticas internas de seguridad de la empresa.

Las personas siguen siendo un elemento crítico. Las tecnologías hacen el trabajo, pero el diseño y aplicación de las medidas de seguridad las hacen las personas. Las economías de escala permiten a los proveedores de “Cloud Computing” contar con auténticos expertos de seguridad que aportan mucho valor y experiencia, sobre todo, teniendo en cuenta que históricamente muchos de los fallos de seguridad son por errores humanos.

Otro aspecto a tener en cuenta es la seguridad multiplataforma, donde el acceso a la nube es universal y multiplataforma. Según las necesidades de cada empleado o departamento accederá a una hora u otra, desde una red fija o una red pública, o desde un dispositivo u otro. Una buena política de seguridad no debe descuidar ninguna de estas vías y proponer siempre la existencia de dos redes separadas, aquellas que tiene conexión con el exterior, dotada de direccionamiento IP público, y una red privada con direccionamiento privado que es de uso exclusivamente interno.

Lo anterior conlleva a una apuesta por estándares de mercado, ya que siempre es más sencillo trabajar con tecnologías y productos estándares del mercado que acotarse a desarrollos muy específicos o de nicho. La migración e integración de equipos, o incluso la replicación de entornos y sistemas será más rápida y sencilla trabajando con estándares de mercado.

No se debe dejar de lado el cumplimiento legal. Un buen proveedor de “Cloud Computing” no sólo debe ofrecer las máximas garantías de seguridad, sino que debe cumplir con las normativas legales en materia de protección de datos, como puede ser en España la LOPD para salvaguardar la confidencialidad y la seguridad de la información, en nuestro caso las normas que en Colombia se tenga dispuestas, tal como se ha indicado en el desarrollo de este trabajo en la parte relacionada con las limitaciones. Por eso es importante

contar con personal cualificado que está pendiente de las alertas o sucesos que puedan presentarse y que notifique y solucione en tiempo real cualquier infracción de seguridad.

Para lograr la implementación de un Cloud Computing se debe exigir garantías de alta disponibilidad y redundancia. Es por ello que se debe contar con nubes redundantes-DataCenters en diversas localizaciones, que no sólo garantizan la disponibilidad permanente del servicio en cuestiones de red, almacenamiento y nodos de computación, sino que añade un grado extra de seguridad.

En realidad las amenazas de seguridad en los entornos “Cloud Computing” no son diferentes a los que existen en el modelo tradicional. Lo que sí que resulta crítico es la confianza y credibilidad que puede aportar una empresa un proveedor de este tipo de soluciones. Hay que tener en cuenta que la empresa está exponiendo información sensible a un tercero por lo que hay que tener absoluta garantía de que tanto en entornos públicos, privados o mixtos se debe garantizar la gestión y administración de permisos y accesos.

## **6.2. Marco Conceptual**

*Cloud Computing:* Es el mismo significado de “nube” o “computación en la nube”, sólo que en el idioma Inglés es término es conocido como “Cloud Computing”.

*Encriptación:* La encriptación es el proceso para volver ilegible información considera importante. La información una vez encriptada sólo puede leerse aplicándole una clave.

*Interfaz:* Es el medio a través del cual un usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o un Sistema de Información.

*Matriz de Riesgos:* Se emplea para analizar los riesgos, fortalezas y amenazas de un Sistema de Información de una empresa, con el fin de crear planes para mitigarlos.

Normalmente se emplea en hojas de cálculo

*Multiusuario:* Permite a todos los usuarios el consumo de un determinado servicio o recurso desde una misma plataforma tecnológica, adaptándose a sus necesidades.

*Nube:* Entiéndase por “nube” o “computación en la nube” al esquema tecnológico donde los servidores desde internet están encargados de atender las peticiones en cualquier momento. Se puede tener acceso a su información o servicio, mediante una conexión a internet desde cualquier dispositivo móvil o fijo ubicado en cualquier lugar. Sirven a sus usuarios desde varios proveedores de alojamiento repartidos frecuentemente por todo el mundo. Esta medida reduce los costes, garantiza un mejor tiempo de actividad y que los sitios web sean invulnerables a los hackers, a los gobiernos locales y a sus redadas policiales.

*Proveedor Cloud Computing:* Se debe entender por aquellas empresas que poseen la infraestructura necesaria para ofrecer servicios empleando la tecnología Cloud Computing. Algunos de estos son: Microsoft, IBM, Google, a nivel local está Une.

*Virtualización:* No se debe confundir con Cloud Computing ni “nube”. Su objetivo es permitir que diferentes sistemas operativos, tareas y configuraciones de software coexistan en una misma máquina física y funcionen de forma totalmente independiente.

## **7. Planteamiento Metodológico**

El objeto central del presente trabajo consiste en la evaluación técnica para la implementación del sistema académico de la Institución Universitaria Esumer a través del esquema tecnológico Cloud Computing - “La nube”.

Frente a lo expuesto en el párrafo anterior, para establecer su factibilidad técnica se documentan y analizan los temas relativos al sector, académico, tecnológico, económico, teniendo en cuenta las variables de orden organizacional, administrativo, político y legal que tienen incidencia en el funcionamiento de dicho proyecto.

De la estructura general se rescata un estudio de carácter exploratorio y descriptivo, que capitaliza el método deductivo en su documentación y análisis concluyente; partiendo, por ende, de estudios generales para derivar situaciones de comprensión en lo particular, es decir, examinando datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, suposiciones de diverso orden que comprueban aspectos de validez.

Por su parte, la información secundaria, tamizada mediante la verificación y análisis documental, se recopila de fuentes bibliográficas de consulta tanto en Internet como del resultado de visitas a centros especializados de documentación, bases de datos o estadísticas.

La primera fase se llevará a cabo a través de la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas que permitan caracterizar la necesidad que la Institución Universitaria Esumer posee con su actual sistema de información académico, el cual contendrá las siguientes fases:

- a) **Fase I:** Se realizará el diagnóstico al sistema académico actual de la Institución Universitaria ESUMER a nivel interno y externo, donde se tendrá en cuenta la documentación histórica que reposa en el área Gestión TIC, reportes, informes y pruebas

del sistema académico CLIC, se consultarán otras fuentes de información secundarias:

Instituciones educativas, empresas, estudios realizados, estadísticas, entre otros.

- b) **Fase II:** Después de los anteriores resultados, se procederá a definir las estrategias técnicas y de funcionalidad del sistema académico a través de “Cloud Computing” y diseñar la estructura operacional de la plataforma que debe soportar el sistema académico bajo el esquema tecnológico Cloud Computing - “La nube”.
- c) **Fase III:** No se incluyen los resultados Financieros de ésta esquema Tecnológico "Cloud Computing", debido a que requiere un estudio más amplio y detallado de la información, la cual requiere un análisis de presupuestos con el apoyo y asesoramiento del Comité Financiero de la Institución Universitaria ESUMER, con el propósito de evaluar los costos y la viabilidad para la aceptación y ejecución del proyecto. Se debe tener presente que el alcance de éste proyecto es la determinación de la viabilidad Técnica del Sistema de Información Académico de la Institución Universitaria ESUMER, por lo tanto, no se mencionan cifras ni costos referentes al esquema Financiero.

## **8. Entrega de difusión y divulgación**

El proyecto “*Determinación de la Viabilidad Técnica del Sistema de Información Académico a través del Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer*”, va dirigido a la comunidad estudiantil, docentes y personal administrativo de ESUMER. La difusión y divulgación se articulará al plan comunicacional y de mercadeo Institucional, tomando como referencia las necesidades de las diferentes áreas, personas e instituciones.



## **9. Usuarios Potenciales y Sectores Beneficiados**

Los usuarios potenciales son: La comunidad estudiantil, personal administrativo y docentes. El sector beneficiado es el educativo, aplicable a otras instituciones del mismo objeto.



## **10. Formulación del proyecto**

### **10.1. Diagnóstico Interno Sistema Académico Esumer**

El Sistema Académico CLIC de la Institución Universitaria ESUMER, se encuentra instalado y funcionando desde el año 2008, y técnicamente opera de la siguiente manera:

En lo que respecta a la Infraestructura, se realizó una entrevista con el Señor Juan Esteban Lopera, Coordinador Gestión TIC de la Institución Universitaria ESUMER, en la fecha Julio de día 22 de 2013, a las 17:00 horas, con la intención, de conocer la aplicación que se encuentra instalada en dos servidores, los cuales se hallan físicamente dentro de la Institución, cada uno de ellos cumple una función en específico para que opere la plataforma.

Los pormenores de las especificaciones y características técnicas de dichos equipos se detallan a continuación:



#### **a) Servidor 1: URANO. Servidor de Bases de Datos.**

##### Hardware

- HP ProLiant ML370 G5
- Procesador Intel(R) Xeon(R) CPU E5335@2.00GHz (4 núcleos)
- 12 Gigas Memoria RAM
- 160 Gigas de Disco duro.

##### Software

- Windows Server 2003 R2.
- Microsoft SQL Server 2008 (Bases de Datos).
- Tomcat 7 (Manejo de aplicaciones).

- JAVA (Lenguaje de programación en el que está desarrollado el Sistema Académico).

**b) Servidor 2: VENUS. Servidor de Extranet.**

*Hardware*

- HP ProLiant ML370 G5
- Procesador Intel(R) Xeon(R) CPU E5335@2.00GHz (4 núcleos)
- 4 Gigas Memoria RAM
- 160 Gigas de Disco duro.

*Software*

- Windows Server 2003 R2.
- Tomcat 6 y Tomcat 7 (Manejo de aplicaciones).
- JAVA (Lenguaje de programación en el que está desarrollado el Sistema Académico).



Entrando ya en el diagnóstico de las diferentes áreas dentro de la Institución

Universitaria que interactúan con la plataforma académica, se encuentran las siguientes:

- a) Registro y Control Académico.
- b) Contabilidad.
- c) Gestión TIC.
- d) Facultades.
- e) Biblioteca.
- f) Estudiantes.
- g) Docentes.

Estas Áreas ingresan al Sistema Académico CLIC de la Institución Universitaria ESUMER, de dos formas:

- a) La primera es ingresando a través de Internet a la página Institucional de ESUMER [www.esumer.edu.co](http://www.esumer.edu.co) y en la sección Servicios Académicos en Línea, seleccionan CLIC donde permite interactuar con el Sistema Académico.
- b) La segunda forma, es a través de Internet, digitando la dirección [clic.esumer.edu.co](http://clic.esumer.edu.co), la cual ingresa directamente al Sistema Académico.

En ambos casos, se llega al portal del Sistema Académico, donde solicita autenticar usuario y contraseña, tanto para los estudiantes, docentes y personal administrativo que se encuentre autorizados y pueden acceder al Sistema. Es importante tener presente que cada uno de ellos, tiene un perfil diferente y se les aplica restricciones por seguridad.

Cuando se ingresa al Sistema Académico, la conexión la está realizando el servidor 2 VENUS, quien es el encargado de manejar el servicio EXTRANET, es decir, gestiona el acceso a la aplicación del tráfico que viene desde afuera de la Institución como el interno, en pocas palabras, permite acceder desde cualquier lugar donde haya acceso a Internet, ya sea en una residencia, oficina, dispositivo móvil, entre otros.

En el caso de un estudiante que requiera consultar sus notas, selecciona la opción dentro de la aplicación e inmediatamente el servidor 2 VENUS, establece comunicación con el SERVIDOR 1 URANO, que es allí donde se encuentra instalada la base de datos de la aplicación y devuelve la petición solicitada al estudiante.

De esta descripción actual del sistema académico, se detectan las siguientes fallas:

**a) A Nivel de Conectividad**

Los servidores están ubicados físicamente dentro de la Institución, su funcionamiento depende de una red eléctrica en buenas condiciones, los servidores tienen un equipo UPS que brinda un respaldo de energía aproximadamente por 30 minutos en caso de que falle el fluido comercial. Después de éste tiempo y si no se restablece el fluido eléctrico, ambos servidores se apagan, perjudicando el acceso al aplicativo hasta que se restablezca la energía.

El Sistema Académico funciona con Internet, y dado que la Institución Universitaria ESUMER tiene un ancho de banda por fibra óptica de 60 Megas con el proveedor UNE, y si ésta falla en el Campus, el acceso a la aplicación Académica se ve afectada, ya que no hay otro tipo de conexión de contingencia o con otro proveedor de Internet que permita acceder a ella.

Durante los procesos de inscripciones, que normalmente se realizan en los meses de Enero, Julio y Diciembre de cada año, la aplicación se torna un poco lenta por el flujo de personas accediendo al Sistema Académico, ya que deben descargar comprobantes de pago, inscripción de matrículas, creación y asignación de horarios, creación de grupos de estudiantes, asignación de aulas para dictar las clases, entre otros. Cuando esto sucede, hay un reproceso, ya que el estudiante debe dirigirse personalmente a las Instalaciones Universitarias a realizar su matrícula

El soporte y mantenimiento de la aplicación está en manos del proveedor EDUCATIC, son los dueños de la Estructura del Software y la solución para algún inconveniente que se presenta en la aplicación, depende del tiempo de respuesta que estos brinden.

El área de Gestión TIC de ESUMER, cuenta con personal de Ingeniería para garantizar la funcionalidad de conectividad de los servidores del Sistema Académico, a veces es complejo cuando se trata de atender un evento remotamente si el Servidor no responde, en

ese caso se debe desplazar al sitio para revisar la falla, sin importar la hora, ni el lugar donde se encuentre en el momento, el tiempo de respuesta también se ve afectado, porque depende de la distancia que tiene que recorrer el personal técnico para atender la eventualidad en el sitio.

El consumo de energía de estos servidores es alto, ya que ambos equipos deben permanecer encendidos las 24 horas del día, durante los 365 días del año, lo que conlleva a que el valor de las facturas de servicios públicos se vea afectado por esto.

### **b) A Nivel de la Aplicación**

Inconsistencias al integrar el sistema con pagos en línea: Anteriormente, la plataforma Académica estaba integrada con el proveedor PSE para que los estudiantes pagaran en línea, cuando iban a realizare el pago, el link se caía.. Sin embargo, el proveedor incumplió con aspectos tan importantes como el soporte al usuario, y poco fue el apoyo a ESUMER cuando se presentaba una caída en el Sistema, en especial en los periodos de matrículas de los estudiantes.

A partir de mayo de 2.012, se optó por cambiar el Sistema de pagos en línea y se contrató a la empresa Place to Pay, los cuales hasta la fecha han dado un buen soporte y la plataforma para pagos en línea ha sido estable.

Inconvenientes en los procesos para registrar un nuevo pensum o una nueva materia:

En el momento de crear un pensum nuevo y adicionarlo al programa Académico, el Sistema permite copiar un pensum ya existente y sobre éste realizar las modificaciones para el nuevo, sobre todo cuando se va a adicionar una nueva materia, un grupo. Pero al hacer éste proceso, el Sistema no permitía agregar equivalencias, es decir, si en el pensum anterior había una materia que se llama “Matemáticas I”, y en el nuevo pensum se crea “Matemáticas”, a pesar que son la misma asignatura, no permitía agregarlas, la única forma era crearla de

forma manual y asignar cada uno de los permisos y asociar los requisitos correspondientes. Se reporta el caso al proveedor Educatic, los cuales identifican la falla en las tablas que realizan éste proceso en la Bases de datos y logran dar solución a finales del año 2012 a éste inconveniente.

Existe lentitud al consultar módulos del Sistema Académico: Cuando se presenta el proceso de matrículas en los meses de enero, Julio y diciembre de cada año, el Sistema presenta lentitud al momento de realizar consultas, crear usuarios, descargar comprobantes de pago, tardando en responder hasta 20 minutos, en especial en el módulo Auditoria de notas, Información Académica y Financiero. Este inconveniente se ha presentado desde el año 2.009, siendo más agudo desde el año 2.011 hasta la fecha. Por parte del personal de Gestión TIC de Esumer se garantiza el correcto funcionamiento de los servidores, acceso a Internet y seguridad en los Sistemas, descartando que la falla fuera de infraestructura. En mayo de 2.012 se escaló el caso al personal de Educatic, donde se manifestó el inconveniente presentado. Después de 3 días de pruebas y conexiones remotas, detectan que la Base de datos está consumiendo los recursos del Servidor, es decir, memoria RAM y espacio en disco de forma incorrecta, y cuando el Servidor se queda sin espacio en disco, la aplicación se torna lenta y luego se cae el Sistema. En un día, podía suceder hasta 10 veces ésta situación, y la solución temporal era reiniciar los servicios del Sistema Académico o reiniciar el Servidor físicamente, tardando en cargar de nuevo hasta 15 minutos mientras se estabilizaba de nuevo el acceso.

### **c) Respaldo de la Información**

Otro aspecto a tener en cuenta es el respaldo de la información, tanto de la base de datos como la aplicación: El Sistema se encuentra programado para que automáticamente realice la copia de la información de la Base de datos dos veces al día, la primera es a la

media noche (0:00 horas), y la segunda es al medio día (12:00 horas). Resulta que la Base de datos tiene un programa llamado “Agente”, el cual controla que estas tareas se cumplan, pero si el Servidor se reinicia, ya sea por un caso de fuerza mayor, un bloqueo del Sistema operativo o en otro de los casos que se haya ido la energía y tardó en regresar mucho tiempo, dicho “agente” queda desactivado, ocasionando que las tareas para realizar las copias de la información no se realicen, y más si ocurre minutos antes de que se ejecuten estas tareas.

Los respaldos quedan almacenados en un equipo de almacenamiento masivo en red llamado NAS (dispositivo de almacenamiento en red), y se encuentra ubicado físicamente en el cuarto de los servidores de la Institución. Es un tema a mejorar, porque se corre el riesgo que dicha información se dañe, ya sea por falla de un disco duro, un incendio, incluso que el dispositivo sea robado de las instalaciones físicas, en el peor de los casos. La contingencia que se utiliza en caso que el dispositivo NAS falle, se realiza un proceso cada tres meses, el cual consiste en grabar los respaldos de la información en DVD (Discos grabables con capacidad de 4.5 GB), ya que no se cuenta con otro medio más efectivo para asegurar que la información quede almacenada de forma segura. Dicha labor la realiza el Coordinador de Gestión TIC de ESUMER.

Otras variables que se tomaron en cuenta para el diagnóstico del sistema académico actual a nivel interno y externo, fueron trabajadas bajo el método simplificado de la Matriz de Riesgos, la cual consiste en evaluar cada uno de los Riesgos dándole una calificación de 1 a 3, donde 1 es menos crítico y 3 lo más crítico, bajo al siguiente tabla:

**Tabla 1. Análisis de Resultados**

<b>1</b>	<b>Control Bajo</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	Control Medio	2
<b>3</b>	Control Alto	3

Fuente: Autoría propia.

*Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer*

La sumatoria de los riesgos que se midan, no debe superar el valor de 30, y entre más se acerque a él, tiende a ser más riesgoso y debe ser evaluado lo antes posible, antes de que se haga mucho más vulnerable el Sistema.



Con el diagnóstico de los riesgos, se realiza una verificación del Sistema Académico de ESUMER desde un punto de vista objetivo, crítico y selectivo acerca de las funciones, procesos, políticas que posee éste, brindando observaciones desde lo profesional y teniendo presente la imparcialidad.

Se revisan los recursos que intervienen en los procesos para medir la eficiencia y la efectividad, validando también que se estén aprovechando estos de manera correcta.

Con la información suministrada, se realiza un diagnóstico y determinar errores y características del Sistema Académico actual a nivel: Operativo, funcional, cultural y de proveedor.

#### **d) Diagnóstico Operativo**

Se analizan riesgos a nivel de infraestructura, conectividad, respaldos de la información, personal técnico. Se evalúa con el fin de detectar las falencias que se presentan y que afectan el funcionamiento del Sistema Académico actual de ESUMER.

Se evalúan siete riesgos operativos, y cada uno de ellos tiene un control actual, y de acuerdo a la calificación que se asigne a cada uno, se determina si se está cumpliendo o no actualmente las políticas del Sistema. Cabe anotar que un riesgo puede tener uno o más controles actuales.

Con los resultados obtenidos, se pretende mitigar los riesgos, logrando que afecten en lo mínimo la operación del Sistema Académico.

La tabla que se muestra a continuación, son los resultados del trabajo obtenido en el diagnóstico a nivel Operativo.

*Riesgos Operativos*

R1: Daño físico del servidor: Afecta la operación, ya que es el equipo donde se encuentra instalado el Sistema Académico Actual

R2: Bloqueo o caída del Sistema: Al bloquearse el servidor o la aplicación, se detiene el servicio y el acceso al Sistema.

R3: Acceso no autorizado al cuarto de servidores: Personas no autorizadas pueden ingresar al cuarto de los Servidores, donde pueden manipular irresponsablemente los Servidores del Sistema Académico.

R4: Caída del Servicio de Internet: Si el proveedor UNE presenta fallas con el servicio o hay problemas con los dispositivos internos de la red ESUMER, afecta el acceso por parte de los empleados, docentes y estudiantes al Sistema Académico, ya que trabaja con base a Internet.

R5: Fallas con la Energía: Si después de 30 minutos el fluido eléctrico no se ha restablecido, se apagan los Servidores, afectando la operación del Sistema Académico.

R6: Disponibilidad Personal técnico: Se cuenta con personal técnico para atender eventualidades del Sistema.

R7: Pérdida de los respaldos de información de la Base de Datos: Se corre el riesgo que se pierda información, ya que se encuentra físicamente en la Institución Universitaria en equipos de la red y DVD.

**Tabla 2. Riesgos de Diagnostico Operativo**

Controles Actuales Diagnóstico Operativo											Total Control de Riesgo
RIESGO		CA1	CA2	CA3	CA4	CA5	CA6	CA7	CA8	CA9	
<b>R1</b>	Daño físico del servidor	1	2	3	NA	NA	NA	NA	3	NA	13
<b>R2</b>	Bloqueo o caída del Sistema	1	2	3	NA	NA	1	3	3	NA	13
<b>R3</b>	Acceso no autorizado al cuarto de servidores	NA	NA	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2
<b>R4</b>	Caída del Servicio de Internet	1	NA	1							
<b>R5</b>	Fallas con la Energía	NA	NA	NA	NA	NA	1	1	NA	NA	2
<b>R6</b>	Disponibilidad Personal técnico	NA	NA	3	NA	NA	NA	NA	NA	1	4
<b>R7</b>	Pérdida de los respaldos de información de la Base de Datos	NA	2	3	NA	NA	NA	NA	3	1	9
<b>Total Controles Actuales</b>		3	6	14	0	0	3	7	9	2	Total Controles Sugeridos

Fuente: Autoría propia.

NA = No aplica

CAx (Control Actual X)

**Tabla 3. Controles Diagnostico Operativo**

<b>CA1</b>	Existe servidor de contingencia
<b>CA2</b>	Existe servidor de pruebas
<b>CA3</b>	Existe control de acceso al cuarto de servidores
<b>CA4</b>	Existen alarmas configuradas en el Sistema que informe acerca de las fallas
<b>CA5</b>	Conexión de contingencia con otro proveedor de Internet para respaldar el acceso al Sistema
<b>CA6</b>	Energía comercial es regulada
<b>CA7</b>	Existen otros equipos (UPS) que respalden la energía
<b>CA8</b>	Los respaldos de información del Sistema se almacenan localmente en dispositivos NAS
<b>CA9</b>	Se cuenta con personal de soporte disponible para atender eventualidades
<b>RESULTADO CONTROL ACTUAL</b> 44	

Fuente: Autoría propia.

Interpretación del resultado del diagnóstico operativo: La cifra 44 supera la barrera del tope máximo 30, siendo el más riesgoso. Actualmente a nivel operativo, el Sistema presenta riesgos muy altos, y en un momento donde el Sistema falle, no se tienen los controles adecuados para garantizar que siga operando normalmente.

Según el cuadro anterior, no se cuenta con un Servidor de contingencia en caso que falle el principal, ocasionando que el Sistema deje de operar, sin tener en cuenta el tiempo que demore en restablecerlo nuevamente.

El Sistema eléctrico del edificio donde se encuentran los Servidores presenta un riesgo alto, ya que no cumple con las normas técnicas y las fallas en la energía son constantes, afectando la operación del Servidor y del Sistema como tal. Adicionalmente, el equipo UPS no cuenta con la suficiente capacidad para soportar por más de 30 minutos la energía de los servidores.

El acceso a Internet está con un solo proveedor el cual es el operador UNE, si éste presenta problemas, también se ve afectado el acceso al Campus y a su vez al Sistema Académico.

La información se encuentra almacenada en dispositivos dentro de las mismas Instalaciones, generando un riesgo alto en caso de pérdida o daño de dichos elementos.

Se recomienda almacenar en otras herramientas y en lo posible que no se encuentren ubicadas dentro de las mismas Instalaciones Universitarias.

Se recomienda contratar con otro proveedor un canal de acceso incluso de menor capacidad que el actual, con el fin de no afectar la operación y el acceso al Sistema.

Configurar otro servidor con características similares al principal, para que cuando falle el Servidor principal, inmediatamente entre en operación el Servidor de Contingencia.

Se recomienda adquirir un equipo de protección eléctrica que brinde un respaldo mínimo de una hora.

### **e) Diagnóstico Funcional**

Se evalúan aspectos funcionales del Sistema Académico como el ambiente gráfico, la generación de los reportes, tiempo de respuesta al realizar consultas, procedimiento para subir la información a éste, como el caso de los docentes que pueden subir la información a través de una plantilla de Excel, las notas de los estudiantes al Sistema, también se analiza la capacitación del personal.

Se realiza el diagnóstico funcional con el fin de detectar las falencias que se presentan y que afectan el funcionamiento del Sistema Académico actual de ESUMER.

En este diagnóstico se evalúan diez riesgos funcionales, y cada uno de ellos tiene un control actual, y de acuerdo a la calificación que se asigne a cada uno, se determina si se está cumpliendo o no actualmente las políticas del Sistema. Cabe anotar que un riesgo puede tener uno o más controles actuales o hay otros en los que no aplica.

Con los resultados obtenidos, se pretende mitigar los riesgos, logrando que afecten en lo mínimo la operación del Sistema Académico.

La tabla 5 que se muestra a continuación, son los resultados del trabajo obtenido en el diagnóstico a nivel funcional.

#### *Riesgos Funcionales*

R1: Ambiente gráfico poco amigable al usuario final: Se evalúa lo atractivo que es para el usuario la Interfaz gráfica de la aplicación.

R2: Los Informes no cumplen con las necesidades del personal Administrativo: La herramienta no está arrojando la información solicitada por el usuario.

R3: Las consultas son poco efectivas en la búsqueda de la información: Se analizan los filtros que tiene el Sistema para entregar los datos requeridos.

R4: El Sistema tarda demasiado en realizar operaciones: Se tiene en cuenta la apreciación del usuario en el tiempo que tarda el Sistema en realizar las operaciones.

R5: Subir información de forma errónea al Sistema: Se valida en el caso en que los usuarios, por ejemplo docentes, suben de manera errónea los datos al Sistema.

R6: El usuario final no esté capacitado en el uso del Sistema: Se valida el nivel de capacitación del usuario frente a la herramienta.

R7: Falla en el proceso de Sincronización entre el Sistema Académico y la Plataforma Virtual de Aprendizaje: Riesgo que se presenta al momento de sincronizar la plataforma virtual Moodle con el Sistema Académico.

R8: La versión del Sistema es obsoleta: Se valida la versión instalada respecto a la más reciente lanzada por el proveedor.

R9: Fuga de conocimiento: Garantizar que los procesos que se realicen en el Sistema estén documentados, y no sea tan crítico al haber rotación de personal.

R10: El acceso al Sistema es complejo y limitado: Se valida los medios y herramientas necesarias para ingresar al Sistema Académico.

**Tabla 4. Riesgos del Diagnostico Funcional**

		<b>Diagnóstico Funcional: Controles Actuales</b>							<b>Total Control de Riesgo</b>
<b>RIESGO</b>		CA1	CA2	CA3	CA4	CA5	CA6	CA6	
<b>R1</b>	Ambiente gráfico poco amigable al usuario final	2	2	NA	NA	NA	NA	NA	4
<b>R2</b>	Los Informes no cumplen con las necesidades del personal Administrativo.	NA	2	NA	NA	NA	NA	NA	0
<b>R3</b>	Las consultas son poco efectivas en la búsqueda de la información.	3	2	NA	NA	NA	NA	NA	5

<b>R4</b>	El Sistema tarda demasiado en realizar operaciones	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2
<b>R5</b>	Subir información de forma errónea al Sistema	NA	NA	NA	3	NA	NA	NA	0
<b>R6</b>	El usuario final no esté capacitado en el uso del Sistema	NA	NA	2	2	NA	NA	NA	4
<b>R7</b>	Falla en el proceso de Sincronización entre el Sistema Académico y la Plataforma Virtual de Aprendizaje	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	2
<b>R8</b>	La versión del Sistema es obsoleta	NA	NA	NA	NA	3	NA	NA	3
<b>R9</b>	Fuga de conocimiento	NA	NA	NA	NA	NA	1	NA	1
<b>R10</b>	El acceso al Sistema es complejo y limitado	NA	NA	NA	NA	NA	1	3	4
<b>TOTAL CONTROLES ACTUALES</b>		8	7	2	5	3	2	3	<b>TOTAL CONTROLES SUGERIDOS</b>

Fuente: Autoría propia.

NA = No aplica

**Tabla 5. Controles Actuales de Diagnostico Funcional**

<b>CA1</b>	<b>El proveedor cuenta con personal de diseño y desarrollo, garantizando que la interacción entre el usuario final y el funcionamiento del Sistema sea lo mejor posible</b>
<b>CA2</b>	La empresa cuenta con personal que tiene la capacidad de realizar mejoras al Sistema frente a consultas y reportes. También canaliza y gestiona con el personal Administrativo y el proveedor, las necesidades, mejoras y desarrollos de la Aplicación.
<b>CA3</b>	La empresa cada semestre capacita al personal estudiantes y docentes en el manejo del Sistema.
<b>CA4</b>	Se cuenta con una mesa de ayuda para acompañar al usuario final en las dudas respecto al uso del Sistema.

<b>CA5</b>	Cada mes se actualiza la versión del Sistema instalado, con el fin de corregir y mejorar los procesos de la empresa
<b>CA6</b>	Se tiene por política documentar los procesos que se realizan en el Sistema a través de: Video tutoriales, manuales y procedimientos.
<b>CA7</b>	Se garantiza acceso a l Sistema a través de clic.esumer.edu.co, desde cualquier lugar y dispositivo que tenga acceso a Internet

Fuente: Autoría propia.

NA = No aplica

**Tabla 6. Resultados de Control Diagnostico Funcional**

<b>Resultado Control Actual</b>	<b>30</b>
---------------------------------	-----------

Fuente: Autoría propia.

*Interpretación de resultados Diagnóstico Funcional:*

El valor total de los controles actuales es de 30, lo que nos arroja un valor en el límite permitido por la metodología de la "Matriz T simplificada", detectando muchos riesgos, que afectan la funcionalidad del Sistema.

Según la Información recolectada, desde que se instaló el Sistema en el año 2008 ha tenido falencias, con el apoyo del proveedor y del personal técnico de Gestión TIC, se ha logrado estabilizar la funcionalidad de éste. Sin embargo, una de los más grandes riesgos que se pudo evidenciar fue el caso de fuga de conocimiento en marzo de 2013, donde el empleado que gestionaba los casos internos y los externos con EDUCATIC, y que además tenía el pleno conocimiento sobre la funcionalidad de la herramienta renunció, y la persona que quedó encargada no está lo suficientemente capacitada en la actualidad para suplir las necesidades de la empresa y dar una solución más oportuna.

*Se recomienda en el Diagnóstico Funcional:*

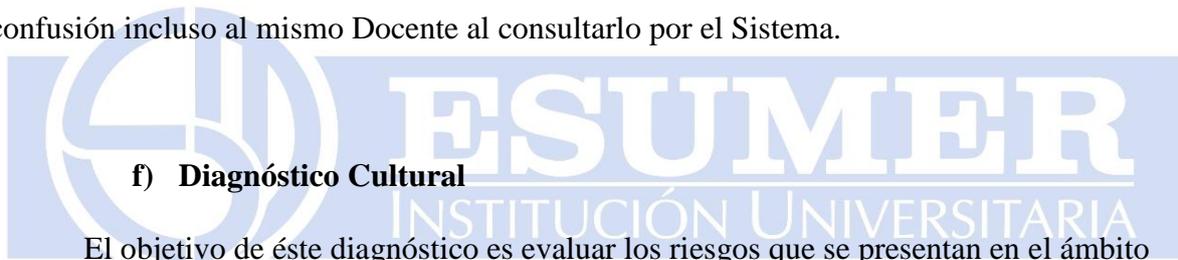
Tener los procesos documentados.

La gestión a los casos que se solucionan a nivel interno y externo, ayudando a resolver en el menor tiempo posible cualquier necesidad que se presente.

Capacitación de personal cada cierto tiempo, con el fin de no depender de una sola persona para resolver los inconvenientes que se presentan con el Sistema.

Realizar capacitaciones periódicas a los usuarios que interactúan con el Sistema Académico; Docentes, Administrativos y Estudiantes.

Realizar la gestión con el proveedor Siesa, de mejorar la sincronización y actualización de los procesos entre el Sistema Académico CLIC y la plataforma virtual Moodle, ya que no se ven reflejados los contenidos, horarios y la respectiva información, dándose el caso que se ha llegado a mezclar cursos ya cerrados con los actuales y genera confusión incluso al mismo Docente al consultarlo por el Sistema.



#### **f) Diagnóstico Cultural**

El objetivo de éste diagnóstico es evaluar los riesgos que se presentan en el ámbito cultural, teniendo en cuenta la percepción que se tiene del Sistema por parte de los usuarios. Se tiene presente aspectos o paradigmas que se deben superar respecto al costo – beneficio, la Interfaz gráfica sea poco amigable, la estabilidad de la plataforma, cambios en los procesos internos.

Con los resultados obtenidos, se brinda unas recomendaciones para mitigar los riesgos.

#### *Riesgos Culturales*

R1: Dificultad de adaptarse a las nuevas formas de trabajo: Se valida la mentalidad del usuario respecto a los cambios en los procesos para realizar su labor en el Sistema Académico.

R2: La solución sea muy costosa y poco benéfica: Se valida que lo que se contrata sea equivalente a los resultados esperados por el usuario.

R3: El costo de mantenimiento sea muy elevado: Se valida que el proveedor tenga tarifas acorde a la herramienta y los estándares del mercado de acuerdo a la herramienta de desarrollo empleada.

R4: El Sistema no sirva como apoyo en la toma de decisiones: Se verifica que el Sistema mediante los datos reales, sirvan como apoyo en la toma de decisiones.

R5: Su interfaz es poco amigable: Garantizar que la Interfaz gráfica sea atractiva para el usuario.

R6: El Sistema presenta caídas constantes: Validar con qué frecuencia se presentan las caídas del Sistema.



**Tabla 7. Riesgos de Diagnostico Cultural**

Diagnóstico Cultural: Controles Actuales						Total Control de Riesgo
RIESGO		CA1	CA2	CA3	CA4	
<b>R1</b>	Dificultad de adaptarse a las nuevas formas de trabajo	3	3	NA	NA	6
<b>R2</b>	La solución sea muy costosa y poco benéfica	NA	NA	3	NA	3
<b>R3</b>	El costo de mantenimiento sea muy elevado.	NA	NA	3	NA	3
<b>R4</b>	El Sistema no sirva como apoyo en la toma de decisiones	2	2	NA	NA	4
<b>R5</b>	Su interfaz es poco amigable	NA	2	NA	NA	2
<b>R6</b>	El Sistema presenta caídas constantes.	NA	NA	NA	2	2
		5	7	6	2	Total Sugeridos
						Controles

Fuente: Autoría propia

NA = No aplica

**Tabla 8. Controles Actuales de Diagnostico Cultural**

CA1	Personal que apoya en la sensibilización para el uso de la herramienta al usuario final
CA2	Mesa de ayuda que está capacitada para brindar asesoría al usuario final en el uso del Sistema.
CA3	Comité que analiza los costos de los desarrollos y mejoras al Sistema, teniendo en cuenta Costo/Beneficio y presupuesto de la Empresa.
CA4	Personal Técnico que está disponible para atender cualquier falla en el Sistema y garantizar su correcto funcionamiento

Fuente: Autoría propia

**Tabla 9. Resultados de Control Cultural**

**Resultado Control Actual 20**

Fuente: Autoría propia



*Interpretación de Resultados Diagnóstico Cultural*

Se toma en cuenta las observaciones dadas por los usuarios que interactúan con el Sistema: Docentes, estudiantes y Administrativos, donde algunos de ellos conocen la evolución del Sistema desde su implementación, indicando que el Sistema a pesar del tiempo, no ha logrado ser estable como se había pactado desde la adquisición por parte del proveedor.

Se identifica que la percepción que tiene el usuario acerca de la herramienta es que es poco estable, sobretodo en momentos críticos de inscripciones, haciendo referencia al Riesgo seis. Es un tema que se ha venido trabajando con mayor fuerza desde el año 2011 hasta la actualidad con EDUCATIC, el cual realiza pruebas de simulación con varios usuarios simultáneamente, para detectar fallas en la Base de datos, ancho de banda que soporta el Servidor y los procesos que generan bloqueos o caídas.

En cuanto a los procesos que se realizan con el Sistema ha sido un proceso exitoso, donde tuvo aceptación positiva por los usuarios al interactuar con la herramienta, ya que es sencillo y fácil de manejar.

*Se recomienda en el Diagnóstico Cultural:*

Hacer mínimo dos pruebas de estabilidad del Sistema por mes, para que cuando lleguen periodos críticos como las matriculas, no sucedan eventos que afecten la funcionalidad del Sistema Académico.

**g) Diagnóstico Proveedor**

El objetivo de éste diagnóstico es evaluar los riesgos que se presentan con el proveedor. Se tiene presente la percepción del área Gestión TIC y Administrativa frente al acompañamiento, servicio y solución a los requerimientos que se presentan con el Sistema.

Con los resultados obtenidos, se brinda unas recomendaciones para mitigar los riesgos.



R1: Tiempos de respuesta muy altos frente a los requerimientos planteados: Validar que los tiempos de respuesta a los requerimientos estén dentro de los acuerdos de niveles de servicio.

R2: No comprenda las necesidades del usuario frente al Sistema: Validar qué tan receptivos son en el momento de plantear requerimientos del Sistema Académico Actual.

R3: Actualización de versiones con fallas respecto a la versión anterior: Verificar que los procesos establecidos en la versión anterior, no se vean afectados con la nueva actualización.

R4: El costo de mantenimiento y soporte sean costosos y poco benéficos: Se valida que el proveedor tenga tarifas acorde a la herramienta y los estándares del mercado de acuerdo a la herramienta de desarrollo empleada.

R5: Personal de soporte poco calificado: Verificar que el personal técnico se encuentre capacitado de forma idónea para apoyar en el manejo del Sistema y dar solución a los requerimientos.

R6: Poca disponibilidad para atender casos prioritarios: Se realiza seguimiento a los casos prioritarios y a su tiempo de respuesta.

R7: Poca valor agregado Post-veta e implementación: Se valida mediante documentación, usuarios y proveedor que lo pactado en el contrato post-venta se cumpla.

**Tabla 10. Riesgos de Diagnostico Proveedor**

		Diagnóstico Proveedor: Controles Actuales								Total Control De Riesgo	
RIESGO		CA 1	CA 2	CA 3	CA 4	CA 5	CA 6	CA 6	CA 7	CA 8	
<b>R 1</b>	Tiempos de respuesta muy altos frente a los requerimientos planteados	1	NA	1							
<b>R 2</b>	No comprende las necesidades del usuario frente al Sistema.	NA	2	NA	NA	N A	N A	N A	N A	N A	2
<b>R 3</b>	Actualización de versiones con fallas respecto a la versión anterior	N A	NA	N A	1	2	N A	N A	NA	NA	3
<b>R 4</b>	El costo de mantenimiento y soporte sean costosos y poco benéficos	NA	NA	2	N A	N A	N A	NA	NA	NA	2
<b>R 5</b>	Personal de soporte poco calificado	N A	N A	N A	N A	N A	3	NA	NA	N A	3
<b>R 6</b>	Poca disponibilidad para	N A	N A	N A	N A	NA	N A	N A	1	N A	1

atender casos prioritarios												
<b>R</b>	Poco	valor	NA	NA	N	N	NA	NA	N	N	1	1
<b>7</b>	agregado	Post-veta e implementación			A	A			A	A		
<b>TOTAL</b>			1	2	2	1	2	3	3	1	1	<b>TOTAL</b>
<b>CONTOLES</b>												<b>CONTOLES</b>
<b>ACTUALES</b>												<b>SUGERIDOS</b>

Fuente: Autoría propia

NA = No aplica

**Tabla 11. Controles Actuales de Diagnostico de Proveedores**

<b>CA1</b>	<b>El proveedor garantiza ANS (Tiempos de respuesta) adecuados, teniendo en cuenta la prioridad del requerimiento</b>
<b>CA2</b>	El proveedor documenta y se apoya en el usuario final, con el fin de dar una mejor solución a lo que se requiere.
<b>CA3</b>	El proveedor maneja tarifas definidas acorde a la demanda del mercado y la plataforma en la que desarrollan.
<b>CA4</b>	Garantizan que las versiones del Sistema no presentan fallas
<b>CA5</b>	Se cuenta con un equipo técnico de pruebas, para simular el funcionamiento de la versión antes de instalarla en producción.
<b>CA6</b>	El proveedor cuenta con personal técnico calificado para atender las necesidades del usuario.
<b>CA7</b>	El proveedor cuenta con un equipo numeroso de personal técnico, para atender las necesidades del usuario.
<b>CA8</b>	El proveedor ofrece alternativas como valor agregado a los usuarios respecto al Sistema.

Fuente: Autoría propia

**Tabla 12. Resultado de Control Actual Diagnostico de Proveedores**

<b>Resultado Control Actual</b>	<b>16</b>
---------------------------------	-----------

Fuente: Autoría propia

*Interpretación de resultados Diagnóstico Proveedor*

El proveedor viene cumpliendo hasta la fecha lo pactado respecto al contrato de soporte, donde se incluye la actualización de versiones de Software, acompañamiento remoto o en sitio, pruebas periódicas de rendimiento del Sistema.

Sin embargo, ha fallado en los tiempos para dar solución a los requerimientos, tardando demasiado en casos prioritarios y que han afectado la operación del Sistema. Pasa muy frecuente que al actualizar de versión del Software, se dañe un proceso que ya venía estable en la versión anterior, y mientras lo solucionan tarda varios días en muchos casos. Debido a esto, ha disminuido la credibilidad en el proveedor, ya que no ha cumplido en su totalidad con lo ofrecido desde su propuesta comercial, afectando el costo – beneficio para la Institución Universitaria ESUMER, e incluso el valor del contrato de soporte no refleja en muchas ocasiones los resultados que se esperan.

*Se recomienda Diagnóstico Proveedor*

Realizar reunión donde quede pactado el compromiso de las partes para dar cumplimiento al contrato, en especial en tiempos de respuesta a requerimientos del Sistema.

Garantizar por medio de pruebas del Sistema Académico en el Servidor de pruebas, que las versiones que envía el proveedor para actualizar el Software, no afecten ninguno de los procesos que ya se encuentran estables.

**10.2. Análisis de las tendencias del sector, mercado, técnicas, funcionales y legales para un sistema académico a través del esquema Tecnológico “Cloud Computing”.**

**10.2.1. Análisis Sectorial**

Como lo expresa el autor Víctor Andradas, del CEDITEC, Centro de Difusión de Tecnologías ETSIT- UPM el concepto “Cloud Computing” ha sobresalido como un grupo de

tendencias tecnológicas que tienen como propósito ofrecer recursos virtualizados y escalables de forma dinámica, donde el usuario puede acceder a servicios mediante Internet

Cuando se trata de “Cloud Computing”, se hace referencia al modelo figurado de “la nube”, comúnmente usado para representar el concepto abstracto de Internet.

El inicio de éste nuevo modelo se basa principalmente en dos documentos redactados por la comunidad virtual, que pretenden almacenar una serie de características y recomendaciones comunes a los servicios ofrecidos mediante “Cloud Computing”:

The Cloud Computing Bill of Rights (CCBoR): pretende ser una recopilación de fundamentos aprobados por toda la comunidad de Internet, con el ánimo de definir un marco de trabajo diseñado para proteger los intereses del usuario de “Cloud Computing”.

The Cloud Computing Manifiesto: Este documento fue publicado el 30 de Marzo de 2009, el cual procura definir una "declaración pública de principios e intereses" para los proveedores de servicios de “Cloud Computing”, bajo la presunción de que dichos servicios “deberían ser abiertos para todos”.

La redacción de éste documento nació como respuesta a la propuesta de Microsoft de crear un foro de debate basado en un proceso de consenso y abierto a toda la comunidad virtual. Sin embargo, supuestos intereses particulares y conflictos terminaron dividiendo a la comunidad de desarrolladores y proveedores, de manera que el manifiesto fue finalmente firmado por empresas como: IBM, Cisco, HP, o Sun Microsystems y rechazado por otras como: Amazon, Google, Microsoft o Salesforce.com.

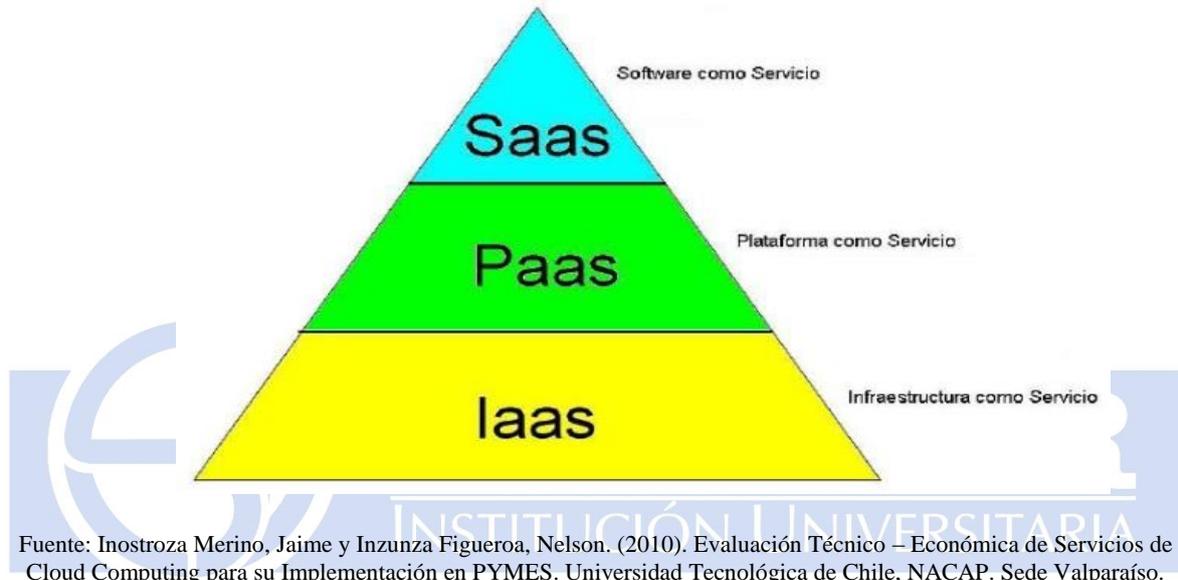
### **10.2.2. Composición del Sector**

“Cloud Computing” no responde a un nuevo desarrollo tecnológico, si no a un nuevo modelo, una nueva perspectiva, tiene como foco ofrecer soluciones a empresas y usuarios que

incluye tres tendencias específicas en el mundo Sistemas: la infraestructura como servicio (IaaS), la plataforma como servicio (PaaS) y el software como servicio (SaaS).

A continuación se representa gráficamente, cada uno de los componentes de “Cloud Computing”

**Figura 1. Componentes de “Cloud Computing”**



Fuente: Inostroza Merino, Jaime y Inzunza Figueroa, Nelson. (2010). Evaluación Técnico – Económica de Servicios de Cloud Computing para su Implementación en PYMES. Universidad Tecnológica de Chile, NACAP. Sede Valparaíso.

En la web, se encuentran las siguientes definiciones del autor Luis Castro, en About.com. Internet Básico. Aprender en Internet. Definición Software como Servicio, así:

**La Infraestructura como Servicio (IaaS):** Cuando nos referimos a la Infraestructura como Servicio (IaaS), se pretende eliminar los servidores (espacio en disco, bases de datos, tiempos de respuesta) en favor de una solución virtualizada que se paga por consumo de recursos.

Se plantea una gran ventaja en beneficio del usuario, ya que le brinda la posibilidad de despreocuparse de aspectos como: mantenimiento y gestión de los equipos de cómputo; ahorro en costos derivado del máximo aprovechamiento de los recursos, al pagar sólo por lo consumido y aprovechar la escalabilidad automática de los proveedores, de forma que se puedan contratar más recursos en función de la necesidad de los mismos.

**Software Como Servicio (SaaS):** Es un término utilizado para describir cuando los usuarios alquilan un software en línea, en lugar de comprarlo e instalarlo en sus propios equipos de hardware. Un aspecto que destaca al Software como servicio es que reduce costos para todos los involucrados. Los proveedores de software no tienen que gastar demasiado tiempo brindando soporte técnico a los usuarios a través del teléfono, y en su lugar únicamente tienen que darle servicio y mantenimiento a una copia central del producto, la cual se encuentra disponible en Internet.

Los usuarios no tienen que pagar precios altos iniciales para la compra de software y hardware, sólo se tendría que pagar el alquiler para acceder al servicio, además de que el hardware puede ser mucho más sencillo y económico que comprándolo físicamente

Este modelo también tiene aspectos muy importantes para tener en cuenta, uno de ellos es el alto nivel de confianza que debe tener el usuario hacia el proveedor de Software en línea, esperando que el servicio no se vea interrumpido como en la privacidad de la información, ya que el proveedor del software tiene en su poder documentos importantes y la capacidad productiva de sus clientes, por lo que la elección del proveedor debe ser analizada cuidadosamente.

Un buen ejemplo de cómo opera SaaS es el de Google Docs (con la diferencia de que Google Docs es gratuito). En vez de comprar una licencia original de Microsoft Word por un valor determinado y que a su vez se limita a que sólo debe estar instalado en un solo equipo de cómputo, se ofrece el modelo como alternativa, el cual consiste en "alquilar" el software de procesamiento de textos por un valor aproximado de USD\$ 5 al mes.

El usuario sólo tiene que utilizar el navegador de Internet e iniciar sesión desde cualquier computador con conexión a Internet, teniendo la posibilidad de acceder a sus documentos. Un ejemplo sobre la forma en que funciona el Software como Servicio (SaaS) es el de Google Docs (con la diferencia de que Google Docs es gratuito).

**Plataforma como Servicio (PaaS):** Se refiere a un entorno de desarrollo, herramientas y servicios asociados que se ofrece a los clientes para crear sus propias aplicaciones. En español Plataforma como Servicio. Aunque suele identificarse como una evolución de SaaS, es más bien un modelo en el que se ofrece todo lo necesario para soportar el ciclo de vida completo de construcción y puesta en marcha de aplicaciones y servicios web completamente disponibles en la Internet.

También permite facilitar el despliegue de aplicaciones (software) sin incurrir en gastos y en la tarea tan compleja de comprar y administrar el hardware, el sistema operativo y en el desgastante análisis para calcular las capacidades de almacenamiento de la información. Otra característica importante es que no hay necesidad de descargar software para instalar en los equipos de los desarrolladores.

En pocas palabras, una empresa que utilice la plataforma como servicio, está beneficiando su estructura de costos y mejora la escalabilidad que el servicio conlleva, de tal forma que se puedan agregar o quitar recursos a la medida en que se requiera, minimizando el desperdicio de recursos.

#### **10.2.2.1. Situación Histórica del Sector**

A continuación se presenta el cuadro donde se visualiza la evolución de "Cloud Computing" desde sus inicios:

**Tabla 13. Situación Histórica Cloud Computing**

<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
<b>1960</b>	John McCarthy opinó que "algún día computación podrá organizarse como un servicio público"
<b>1966</b>	Douglas Parkhill Escribió el libro "El desafío de la Utilidad de PC" y casi todas las características modernas de la computación en nube.
<b>1990</b>	El termino nube fue robado por la telefonía con las redes privadas virtuales (VPN) con calidad de servicio pero a un menor precio, al equilibrar la utilización de la red su ancho de banda con más eficacia.

<b>2006</b>	Amazon dio el gran paso cuando modernizo sus centros de datos, entonces las redes de computadoras solo utilizaban el 10% de su capacidad.
<b>2007</b>	Google, IBM, y un número de universidades se embarcó en una escala de computación nube gran proyecto de investigación.
<b>2008</b>	2008 Eucalipto se convirtió en el primero de código abierto compatible con AWS API de la plataforma para el despliegue de nubes privadas. Gartner vio una oportunidad para la computación en nube "para dar forma a la relación entre los consumidores de servicios de TI, quienes utilizan los servicios de TI y aquellos que los venden"
<b>2010</b>	Microsoft declaró que "Alrededor del 75 por ciento de nuestra gente está haciendo todo nube basado o inspirado por completo de nubes, dentro de un año que será de 90 por ciento.

Fuente Blog en la Nube. (2011. Mayo 23). Historia. Blog en la Nube, Elaborado por estudiantes de la UNAD, Facultad Ciencias Básicas Tecnológicas e Ingeniería, Ingeniería de Sistemas.

Según Víctor Cortés, director de Mercado Corporativo de Claro Argentina, en su publicación “Cloud Computing, crecimiento vertiginoso y cambio cultural en puerta”, en los últimos años, la industria de las telecomunicaciones comenzó un proceso de transformación que marcó un recorrido desde los servicios de conectividad hacia un modelo de servicios administrados. Las Telecomunicaciones tuvieron un similar desarrollo y comparten una misma historia: con el objetivo de entregar más valor a los clientes, comenzaron a incursionar dentro de la casa del cliente corporativo y, en particular, en el mundo de las tecnologías de la información. En paralelo, y a partir de las integraciones de las operaciones fijas y móviles, la sinergia de infraestructura y de producto dio inicio a la convergencia de servicios y aplicaciones.

Mientras iba sucediendo lo anterior, se iba haciendo más común la virtualización de servidores, trayendo consigo el desarrollo de nuevas herramientas que permitían una mejor gestión para el personal de IT, representando un gran beneficio comparado con el costo.

La virtualización y los nuevos modelos de negocio para las empresas en el ámbito de tecnologías, contribuyeron para que se desarrollara con un gran potencial “Cloud Computing”.

### **10.2.2.2. Situación Actual del Sector**

Según el autor *Juan Fernando Zuluaga*, líder de negocios y tecnología de *actualicese.com*, manifiesta en su publicación “Los Negocios en la Nube – la evolución del Cloud Computing”, que “La economía actual está llevando a las empresas a optar por la Computación en la Nube o “Cloud Computing”, y esto da una puerta de entrada a la implementación de los postulados de los Negocios en la Nube”.

Cada día las empresas están optando por contratar servicios en la nube, y cada una de estas decide de acuerdo a sus requerimientos, si utiliza una “nube privada” o desea una “nube pública”, ya que las empresas proveedoras de la tecnología “Cloud Computing” desarrollan herramientas de monitoreo que ayudan a controlar los riesgos y a tener un mejor provecho de los recursos que se contratan, brindando un mejor rendimiento y dando mejores resultados en los procesos.

En el informe “The cloud dividend: Part One The economic benefits of cloud computing to business and the wider EMEA17 economy. France, Germany, Italy, Spain and the UK”, publicado en el año 2010 por el “Centre for Economics and Business Research Ltd (CEBR)”, presenta un exhaustivo modelo económico para la evaluación del impacto macroeconómico y microeconómico que el mercado de “Cloud Computing” supone para las principales economías europeas (Francia, Alemania, España, Italia y Reino Unido).

Este informe indica que la Tecnología “Cloud computing” puede llegar a generar un impacto económico, a través de suma de las 5 principales economías europeas, de 763.000 millones de euros en el periodo 2010-2015 a través del desarrollo y creación de nuevos negocios, el ahorro de costos operacionales, la creación de más de 2,3 millones de empleos directos e indirectos en dicho periodo y a través de los efectos multiplicadores sobre otros sectores de la economía.

A continuación, se presenta una tabla donde se refleja el porcentaje en ahorro de costos en países como Francia, Alemania, España, Italia y Reino Unido al implementar “Cloud Computing” en las empresas durante el periodo 2010 – 2015.

**Tabla 14. Reducción de costos de Tecnología en Francia, Alemania, España, Italia y Reino Unido Periodo 2010 -2015.**

<b>Porcentaje</b>	<b>Descripción</b>
<b>20</b>	Ahorros de inversión y costes tecnológicos de hardware y plataforma aproximados
<b>2</b>	Reducciones del costo de mantenimiento del software, gracias a la estandarización y consolidación de aplicativos asociados al proceso de migración hacia Cloud Computing.
<b>18</b>	Reducción de costos en almacenamiento de datos.
<b>44</b>	Reducción de costos en infraestructura de red
<b>Entre 44 y 79</b>	Reducción de gastos de energía

Fuente: Estudios ONTSI (2012, Mayo). Estudio Cloud Computing Retos y Oportunidades. Gobierno de España, Ministerio de Industria, Energía y Turismo, ONTSI- Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI.

En declaraciones a América Economía, en el artículo “América Latina lidera el Cloud Computing” publicado el día 21 de febrero de 2.013; el vicepresidente de NetApp

Latinoamérica, Wilson Grava afirma que América Latina lidera el alojamiento de Software en la Nube, incluso se encuentra por delante de Estados Unidos y Europa.

Según el estudio realizado por Tata Consultancy Services (TCS), se determinan los siguientes resultados:

**Tabla 15. Porcentajes de alojamiento de Software de las empresas como clientes a través de “Cloud Computing” en las regiones: América Latina, Asia Pacifico, Estados Unidos y Europa**

<b>País O Región</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>América Latina</b>	39
<b>Asia Pacifico</b>	28
<b>Estados Unidos</b>	19
<b>Europa</b>	12

Fuente: Tata Consultancy Services (TCS)

### **10.2.2.3. Perspectivas del Sector**

Cada día tiene más auge la Tecnología “Cloud Computing” no sólo a nivel local, sino también a nivel mundial, donde realmente se ve reflejado el Costo – Beneficio, la optimización de los recursos, el tiempo invertido en otras actividades que ayudan a planear de una forma más estratégica los objetivos de las empresas.

Según el estudio internacional realizado por Compuware en el presente año, entre más de 500 directores de tecnología, se estima que el 12,5% comenzará a invertir en “Cloud Computing” a lo largo de este año, y un 16,5% afirma que lo hará entre 2014 y 2018.

El 78% de los responsables de Tecnologías de la información encuestados, afirma que ya usa plataformas de comercio electrónico basadas en la nube o tienen previsto hacerlo en los próximos 12 meses.

De acuerdo al artículo publicado “Los gobiernos en el mundo se suman al Cloud Computing”, cuyo autor es Carlos Regonesi, donde afirma que en Chile se estima que los servicios de Outsourcing basados en “Cloud Computing” por proveedores con data center local, continuarán creciendo y aumentando en variedad, para alcanzar los US\$73 millones en 2013, de acuerdo al informe “Predicciones IDC 2013 Oportunidad para Innovar”.

Según Altag (Empresa que se dedica a investigar las necesidades de capacitación de los profesionales en América), Latinoamérica crecerá en nuevas tecnologías 1,74 veces más que la media mundial, según publica Altag. Además este medio se hace eco del estudio de la consultora Forrester que pronostica que el 46% de las empresas darán prioridad a la contratación de servicios en la nube privados, mientras que poco más de la mitad tienen previsto desarrollar una nube privada en su centro de datos.

#### **10.2.2.4. Conclusión General del Análisis Sectorial**

Como se pudo evidenciar en los anteriores análisis del sector a nivel histórico, actual y futuro, la tecnología “Cloud Computing”, brinda grandes beneficios para las empresas, sólo para recordar se mencionarán algunos de estos: Reducción de costos en infraestructura, ecología, mejores resultados en los procesos, alta disponibilidad, acceso a tecnología de vanguardia.

A su vez, “Cloud Computing” impulsa los mercados de los países, generando fuentes de empleo, capacitando cada vez más a las personas en Tecnologías en beneficio de las empresas, ayudando a que las organizaciones disminuyan sus activos, es decir, que no tengan que invertir en compra de equipos como Servidores, computadores, sabiendo que con los Servicios de “La nube”, pueden utilizarlos pagando un bajo costo por su uso.

Cada día son más las empresas que desean aprovechar el uso de la Tecnología “Cloud Computing”. Sin embargo, se deben tener en cuenta algunos aspectos y tenerlos claros antes de realizar cualquier inversión en ésta:

- a) ¿Cómo se define y se ejecuta la estrategia de Cloud Computing adecuada para mi organización?
- b) ¿Qué servicios debo ofrecer a mis clientes a través de la nube?
- c) ¿Qué servicios debo configurar en “La nube” y cuáles debo mantener internamente?
- d) ¿Cómo se gestionarán mis niveles de servicio?
- e) ¿Cómo debo proteger mi inversión ahora y en el futuro?
- f) ¿Cómo puedo gestionar el entorno “Cloud Computing”?

La Tecnología “Cloud Computing” se perfila como una alternativa ágil y eficiente para que cualquier tipo de empresa, ya sea grande, mediana o pequeña, puedan acceder a

soluciones y servicios tecnológicos que permitan optimizar su negocio y lograr una mejora significativa en sus operaciones y, por ende, lograr una mejor competitividad en los mercados.

Un caso real donde se evidencia que una empresa se puede beneficiar a nivel económico y Tecnológico gracias a "Cloud Computing" es la misma Institución Universitaria ESUMER, sólo que ésta vez es para el correo Electrónico. Normalmente las empresas tienen sus propios Servidores de correo internamente, ya sea Exchange, Lotus, entre otros, y su costo de operación es elevado. Sin embargo, la empresa Google a través de su Tecnología Googleapps y Gmail, ofrecen la plataforma de correo corporativo a un bajo costo, sin necesidad de tener ningún Software ni equipo de cómputo instalado físicamente en el Campus.

En 2008, se negoció con Gmail la adquisición del dominio de correo @esumer.edu.co, 15.000 cuentas de correo y a un bajo costo por ser Fundación. ESUMER se ahorró millones en la compra de equipos y pagar una licencia costosa por cada cuenta de correo, además que el personal de Gestión TIC administra de una manera mucho más sencilla las cuentas de correo electrónico, tanto del personal Administrativo, como de Estudiantes y docentes.

### **10.2.3. Análisis del mercado para el Sistema Académico mediante la Tecnología "Cloud Computing"**

#### **10.2.3.1. Tendencias del Mercado**

A continuación se presentan varios puntos de vista de diversos analistas de Tecnologías a nivel mundial en tendencias del mercado, donde se estima que en un futuro no muy lejano "Cloud Computing" aportará a las economías de escala y en el foco del negocio, y no en la tecnología.

Se debe tener en cuenta que las Tecnologías van cambiando de forma acelerado, y a su vez los clientes sacan al máximo su provecho para implementar en sus empresas y mejorar sus procesos:

- a) Se estima que para el 2015, el 50% serán Soluciones para pequeñas y medianas empresas Pymes.
- b) Cada vez los usuarios son más exigentes, por lo tanto, la calidad en los niveles de servicio deben estar acorde a dichas necesidades..
- c) Facilita la innovación.
- d) Habrán más soluciones de ERP, CRM y Gestión de contenidos.

La infraestructura juega un papel muy importante cuando se trata de ser competitivo, y los proveedores de “Cloud Computing” le ofrecen a sus usuarios una amplia gama de equipos que brindan un alto rendimiento, al igual que un respaldo confiable en la información.

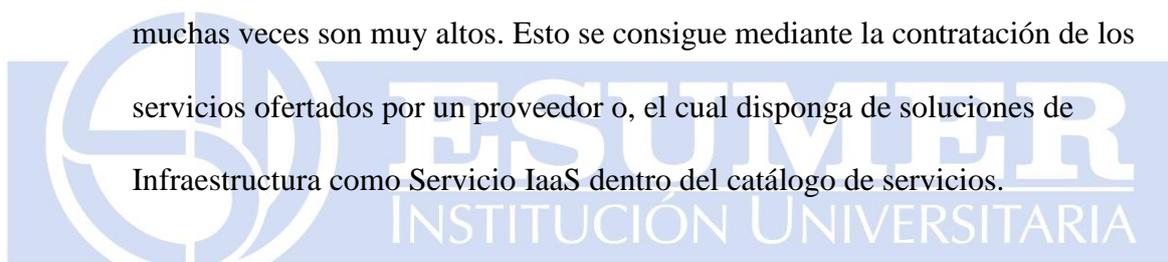
Se sigue enfocando a los dispositivos móviles, donde cada vez ganan un buen posicionamiento en el mundo Tecnológico, y a través de ellos se puede sacar más provecho a los beneficios que brinda “Cloud Computing”.

Permite aumentar el número de servicios basados en la red, generando beneficios tanto para los proveedores que pueden ofrecer de forma más rápida y eficiente, un mayor número de servicios, como para los usuarios que tienen la posibilidad de acceder a estos, teniendo un Sistema de alta disponibilidad.

La Tecnología “Cloud Computing” sigue aportando a que se utilice cada vez más el Teletrabajo, donde el empleado puede ser más productivo haciendo sus labores, sin necesidad de estar presente en la oficina, ya que lo puede hacer desde su casa o cualquier lugar donde pueda tener conexión a Internet.

Otros aspectos importantes a tener en cuenta y que siguen siendo un pilar para contratar servicios de “Cloud Computing”, son:

- a) *El modelo de pago por uso:* El costo asociado a los servicios es variable e inferior al incurrido con el uso de tecnología tradicional. Nace el concepto “on-demand”, en español es bajo demanda, radica en que, a diferencia de lo que ocurre en el caso de la infraestructura tradicional, el suscriptor del servicio de “Cloud Computing” tan sólo paga por el uso realizado, disminuyendo notoriamente los costos fijos y las inversiones asociadas a los recursos Tecnológicos.
- b) *Los clientes de “Cloud computing”* no tienen que ser necesariamente dueños de la infraestructura usada: De esta forma, se evita asumir inversiones de capital y muchas veces son muy altos. Esto se consigue mediante la contratación de los servicios ofertados por un proveedor o, el cual disponga de soluciones de Infraestructura como Servicio IaaS dentro del catálogo de servicios.



En conclusión de las tendencias del mercado, las empresas han tomado una mejor posición frente a los beneficios que brinda la Tecnología “Cloud Computing”. Es por esto que los proveedores ofrecen mejores servicios y a precios muy asequibles de acuerdo a las necesidades de los usuarios, ayudando a que los costos se reduzcan y la relación Costo – Beneficio se vea reflejada.

En Europa, principalmente en España es donde más se emplea dicha Tecnología, la cual se aplica a empresas grandes, medianas y pequeñas. En América Latina, los países más fuertes en éste tema son: Argentina, Chile y Uruguay, los cuales invierten millones de dólares en el esquema tecnológico “Cloud Computing” para seguir fortaleciendo éste importante mercado y brindar mejores beneficios tanto a los proveedores de servicios como los usuarios.

#### **10.2.4. Tendencias Técnicas “Cloud Computing”**

A medida que evolucionan las Tecnologías, LAS organizaciones regulatorias de normas Internacionales como ISO/IEC, definen nuevas reglas para controlar el uso de servicios en la nube, con el fin de apoyar las buenas prácticas entre los proveedores y los clientes.

A continuación se mencionan aspectos importantes de las tendencias que tiene “Cloud Computing” desde lo técnico:

La Tecnología “Cloud Computing” permite la integración de equipos de cómputo, los cuales pueden conectarse desde cualquier lugar donde haya acceso a Internet, como es el caso de los dispositivos móviles, donde cada día aumenta notoriamente el número de estos dispositivos, además de computadores, tablets, Iphones, Palm.

Según el artículo “España impulsa las normas técnicas internacionales de Cloud Computing”, publicado el 16 de abril de 2013, se afirma que: Las normas técnicas ponen al alcance de las buenas prácticas y el consenso del mercado respecto a la mejor forma de abordar procesos importantes para las organizaciones y para la sociedad en general.

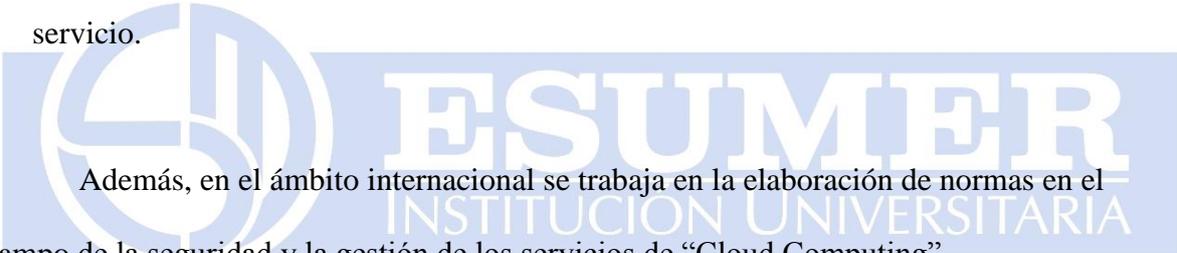
Las normas se elaboran con la participación de las partes implicadas en cada caso, y son fruto del consenso.

Dicho Comité, el ISO/IEC JTC1/SC 38 Servicios y plataformas para aplicaciones distribuidas, se ha constituido en el seno de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para elaborar normas de calidad que permitan aumentar la seguridad y confianza de usuarios de todo el mundo en estas aplicaciones.

Actualmente, el Comité internacional de ISO e IEC trabaja en 5 proyectos de normas:

- ISO/IEC 17788 Tecnología de la información. Servicios y plataformas para aplicaciones distribuidas. Computación en la nube.

- ISO/IEC 17789 Tecnología de la información. Computación en la nube. Arquitectura de referencia.
- ISO/IEC 18384-1 Especificación de servicios y plataformas para aplicaciones distribuidas de tecnología de la información. Arquitectura de referencia para arquitectura orientada al servicio.
- ISO/IEC 18384-2 Especificación de servicios y plataformas para aplicaciones distribuidas de tecnología de la información. Arquitectura de referencia para arquitectura orientada al servicio.
- ISO/IEC 18384-3 Especificación de servicios y plataformas para aplicaciones distribuidas de tecnología de la información. Arquitectura de referencia para arquitectura orientada al servicio.



Además, en el ámbito internacional se trabaja en la elaboración de normas en el campo de la seguridad y la gestión de los servicios de “Cloud Computing”.

Otro tema de vital importancia es la seguridad, cada día los proveedores de Servicios en La nube les brindan a los usuarios nuevos esquemas de protección de sus datos que se almacenan a través de “Cloud Computing”, garantizando mayor control sobre estos y más confiabilidad en el respaldo de la información.

El acceso a Internet es otro tema que cada día evoluciona, ya que los usuarios se vuelven más exigentes en cuanto a la velocidad y tiene una mentalidad de que no hay un límite de recursos. Los proveedores de “Cloud Computing” al igual que las empresas prestadoras de Servicios de Internet, brindan mayor ancho de banda a velocidades más altas. Sin embargo, el usuario no debe dejarse llevar por la velocidad, ya que muchas veces el volumen de información que manejan no requiere de un ancho de banda muy amplio.

En conclusión, en la tecnología “Cloud Computing” cada vez se resaltan los beneficios que esta brinda a los clientes, y las entidades regulatorias a nivel mundial son conscientes que deben garantizar mediante sus normas que haya un buen engranaje en sus procesos, para así no verse perjudicados ni los proveedores ni los usuarios como tal.

Un tema crítico desde el punto de vista técnico es la seguridad, en especial la respaldo de la información, ya que se teme que ésta se pierda por un mal proceso de la empresa proveedora de servicios en la nube. Sin embargo, los proveedores han trabajado fuertemente en éste tema, implementando robustos esquemas de seguridad para garantizar que la información se encuentra protegida y disponible en el momento que se requiera.

#### **10.2.5. Tendencias Funcionales “Cloud Computing”**



Desde el punto de vista funcional, éste modelo ha tenido tanto apoyo entre los grandes proveedores a nivel mundial, que han venido diseñando estrategias para que haya una mejor forma de conexión del usuario, y uno de los puntos que caracterizan a la Tecnología “Cloud Computing” es la movilidad, y le brinda la libertad al usuario que se conecte desde cualquier dispositivo móvil al Sistema.

A continuación se presentan nuevas tendencias de empresas a nivel mundial:

Según el artículo “Nubes, redes y otras tendencias” de los Especiales Revista Portafolio.com, publicado en julio 11 de 2013, las empresas Nvidia y Sony tendrán plataformas que van a permitir acceder desde cualquier lugar a los videojuegos de las futuras consolas. Este producto se va a llamar Nvidia – Grid, el cual marcará el futuro de la integración del contenido y la movilidad.

BYOD -Bring Your Own Device, en español traduce “Traiga su propio dispositivo”. La tendencia actual de las tecnologías móviles, incluyendo las tablets y celulares, se están presentando casos donde las empresas han optado para que sus empleados lleven sus

dispositivos personales para trabajar con ellos desde la oficina. Sin embargo, el BYOD ha traído numerosos retos técnicos para el personal de sistemas de las empresas, ya que son ellos los responsables de las políticas de seguridad de cada compañía y deben garantizar que estos aparatos funcionen en forma segura usando estándares y políticas claramente definidas de uso.

Un aspecto muy importante para tener en cuenta, es que los usuarios no tienen que tener la información almacenada en los equipos de cómputo donde trabajan, como se hace normalmente. Soluciones como Skydrive, Dropbox, iCloud de Apple, tienen como objetivo principal brindarle al usuario la opción de guardar archivos, datos y todo tipo de información utilizando servicios de “Cloud Computing”, y pueden acceder a ella en cualquier momento ingresando al portal web de la aplicación y realizando la autenticación de usuario y contraseña desde cualquier lugar y dispositivo móvil. Sin embargo, estas aplicaciones son gratuitas y a su vez tienen un límite de almacenamiento, el cual oscila entre 5 Gigabytes y 25 GigaBytes.

El licenciamiento de Software también es otro beneficio para los usuarios, normalmente se paga por una licencia y debe estar instalada en un equipo. Pero ya se está trabajando en un portafolio de programas que ofrecen los proveedores para que el usuario utilice cuando desee, y sólo debe pagar por su uso, más no por la licencia. Licencias para Sistemas operativos, herramientas de desarrollo, herramientas de Ofimática, el cliente va a poder usarlas por un bajo costo de alquiler por su uso, ahorrando costos en la compra de una licencia en caso que se tuviese que adquirir.

En conclusión, la Tecnología “Cloud Computing” permite que el cliente tenga muchas formas de aprovechar su uso, desde la movilidad hasta la forma de guardar la información, interacción con los diferentes servicios de mensajería, plataformas de correos electrónicos, gran variedad de juegos en línea, blogs, redes sociales y herramientas de productividad.

### **10.2.6. Tendencias Legales “Cloud Computing”**

Cada país o región tiene sus propias reglas respecto a la regulación de “Cloud Computing”. A continuación se presentan tendencias desde el punto de vista Legal para éste esquema tecnológico, donde se mencionan leyes en Colombia y también en Europa:

La situación mundial acerca de regulación y legislación en temas de tecnologías y seguridad de la información son diferentes en cada país, y por ello el esquema Tecnológico “Cloud Computing” requiere un manejo especial en el tema de legislación, lo que conlleva a que sea un tema de estudio por parte de los gobiernos para definir responsabilidades en el trato de los datos manipulados por terceros, ya que el proveedor del servicio puede tener los datos de una empresa replicados en varios lugares en los diferentes continentes del mundo, y regido por diferentes normas regulatorias.

Lo anterior hace que un proveedor no establezca condiciones claras a los clientes y para ellos no sea muy claro la protección, confidencialidad y privacidad de su información.

Cuando una empresa vaya a firmar un contrato con un proveedor de Tecnologías “Cloud Computing” en Colombia, se deben tener en cuenta las siguientes leyes:

- Ley 527 de 1999: Ley de Comercio Electrónico, trata especialmente temas de seguridad informática (integridad, confidencialidad).
- Ley 1266 de 2008: “Ley de Habeas Data”: Trata sobre la protección de los datos que van a quedar almacenados en los Data Center de los proveedores de “Cloud Computing”.
- Ley 1273 de 2009: Ley de delitos
- Ley 1273 de 2009: ley de delitos informáticos”
- Ley 1341 de 2009: “ley TIC”: Los principios orientadores de la presente ley son los siguientes:
  - a) Prioridad al acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

- b) Libre competencia.
- c) Uso eficiente de la infraestructura y de los recursos escasos.
- d) Protección de los derechos de los usuarios.
- e) Promoción de la Inversión.
- f) Neutralidad Tecnológica.
- g) El Derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC.
- h) Masificación del gobierno en línea.
- i) Imponer a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones obligaciones de provisión de los servicios y uso de su infraestructura, por razones de defensa nacional, atención y prevención, de situaciones de emergencia y seguridad pública.
- j) Promover la seguridad informática y de redes para desarrollar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- k) Incentivar y promover el desarrollo de la industria de tecnologías de la información y las comunicaciones para contribuir al crecimiento económico, la competitividad, la generación de empleo y las exportaciones.
- l) Propender por la construcción, operación y mantenimiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones por la protección del medio ambiente y la salud pública.

Ley 1221 de 2008: “ley de teletrabajo” Según el artículo “Cloud Computing en Colombia: Seguridad y Legislación”, publicado por Mauricio Loaiza y Fabio Hernández, Portal Universidad Católica de Colombia., se deben tener en cuenta aspectos importantes del contrato:

*Definición del objeto:* Se define la clase de herramienta que adquiere el usuario, versión del Sistema, número de licencias adquiridas, también se establece la forma en que se va a pagar por el servicio contratado.

*Términos de habilitación:* Todo proveedor debe tener estipulado sus niveles de servicio, y debe dejar muy claro los periodos que tiene para realizar mantenimiento al Sistema, donde debe notificar al usuario con varios días u horas de anticipación acerca de lo planeado, con el fin de no perjudicar los procesos. Debe prestar alta disponibilidad los siete días de la semana, las 24 horas.

Otro aspecto importante que debe cumplir el proveedor, es que se compromete a no utilizar, modificar, y aplicar la divulgación de los datos de la empresa cliente,

*Confidencialidad:* Como se menciona en el párrafo anterior, el proveedor se compromete a no divulgar la información que obtiene durante el contrato con el cliente, sin importar la naturaleza de los y se considera para todos los efectos como secreto industrial. Quien suministra los datos es considerado el propietario, y si se presenta una divulgación de estos, es porque hubo anteriormente una autorización escrita para hacerlo.

Cuando se dé por terminado el *contrato unilateral o por ambas partes*, sin importar la causa, el proveedor está obligado a devolver la información y destruir copias que tenga almacenada en sus centros de datos, y todo esto debe quedar pactado por escrito, ya que es uno de los riesgos que más temen los miembros de algunas empresas, a que su información quede en manos de personas inescrupulosas.

*Autonomía e Independencia de las partes:* El cliente es consciente de la prestación del servicio que le brinda el proveedor de servicios “Cloud Computing”, el cual se compromete a tener a disposición personal para resolver problemas que surjan con la aplicación en el momento que se puedan presentar, y a su vez se compromete a transmitir el conocimiento del uso de la herramienta al personal.

Se puede afirmar que el continente que lleva ventaja en temas de Legislación de “Cloud Computing” es Europa, donde el país más sobresaliente y modelo a seguir es España. Un ejemplo de su marco regulatorio es la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales de España (LOPD), del 15/1999 del 13 de diciembre.

Tiene como objetivo principal regular el tratamiento de los datos y archivos de carácter personal, dicha ley es aplicable a los proveedores de Servicios “Cloud Computing”, donde deben tener un trato especial con los datos de sus clientes, manejar la confidencialidad de estos, y si se presenta el caso de dar por terminado un contrato con un usuario, están en la obligación de ayudar a migrar los datos al nuevo prestador de servicios “Cloud Computing”.

La Normatividad Legal es el tema más sensible cuando se trata de contratar con un proveedor de servicios “Cloud Computing”, ya que lo que más preocupa a las empresas es el trato que se le va a dar a su información, y surgen preguntas como:

- ¿Hasta qué punto llega la confidencialidad de la información, al estar en manos del proveedor?
- ¿Dónde queda almacenada mi información, en equipos del proveedor en Colombia o fuera del país?
- ¿Qué leyes se deben aplicar en caso que se incumpla un contrato de prestación de servicios por parte del proveedor?
- ¿Quién asegura que el proveedor no quede con copias de información confidencial de la empresa, después de terminado un contrato?

En Colombia se sigue trabajando en el aspecto Regulatorio de “Cloud Computing” con el propósito de cubrir las falencias que se presentan respecto a otras leyes ya establecidas y bien definidas, como es el caso de España, la cual es pionera en ésta Tecnología y cuentan

con un estricto marco regulatorio de la prestación de éste servicio, llegando hasta el punto cuando se da por terminado un contrato entre proveedor y cliente, y sin importar la causa, la ley obliga al proveedor a migrar la información para donde el cliente lo exija, inclusive cuando se contrata con un nuevo proveedor.

### **10.3. Diseño de la estrategia para la estructura operacional de la plataforma que debe soportar el sistema académico de la Institución Universitaria ESUMER, bajo el esquema tecnológico “Cloud Computing”**

A continuación se presenta la propuesta para implementar el Sistema Académico de ESUMER bajo el esquema Tecnológico “Cloud Computing”. Se debe tener en cuenta aspectos importantes para ayudar a tomar decisiones en la elección del proveedor de servicios en la nube, qué ofrecen, valor agregado en beneficio del usuario, ubicación física.

También se menciona los recursos técnicos, licenciamiento y el proveedor del Sistema Académico con el que cuenta ESUMER

Se muestra el gráfico acerca de la forma de conexión al Sistema Académico de ESUMER, bajo el esquema tecnológico “Cloud Computing”.

#### **10.3.1. Proveedor de servicios “Cloud Computing”**

A nivel local, nacional e Internacional, existen proveedores que cuentan con la infraestructura para ofrecer servicios con la tecnología “Cloud Computing”. Algunas de estas empresas son:

- Une.
- Microsoft.
- Amazon.

- Salesforce.
- Google.
- Sun Microsystems.
- IBM.
- Hewlett Packard.

Para seleccionar adecuadamente el proveedor, se debe tener presente los criterios que se presentan a continuación:

*Soporte técnico:* El proveedor debe garantizar personal técnico capacitado ya sea remotamente o en sitio, si son las 24 horas del día u otro tipo de horario.

*Tipo de tecnología empleada:* Los proveedores le ofrecen a sus clientes que sus equipos de cómputo se encuentran a la vanguardia y con el mejor rendimiento.

*Respaldo de la información:* Es muy importante saber y dejar muy claro cuál es el proceso que emplea el proveedor para respaldar la información, periodicidad del proceso, lugar y país donde se almacenan los respaldos, esquema de seguridad, incluso se puede optar para que la información sea almacenada en los equipos del cliente, pero se corre el riesgo que se pierda dicha información. Es un tema que se debe tratar al detalle, donde se debe garantizar que el proveedor va a mantener la confidencialidad de la información ni va a hacer mal uso de estos.

*Garantizar la alta disponibilidad del sistema:* El proveedor debe estar en capacidad de dar acceso al Sistema las 24 horas del día, logrando que el Sistema se encuentre disponible en cualquier momento que el usuario requiera ingresar a éste.

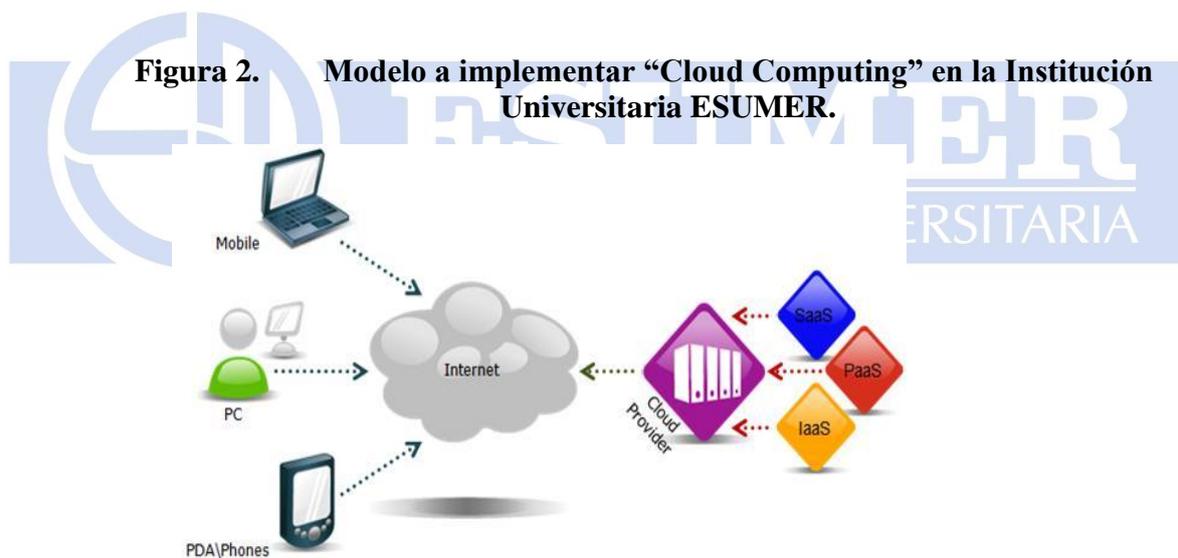
*Métodos para realizar migraciones de tecnología:* Mediante Normas y estándares Internacionales, el proveedor debe cumplir los procesos cuando se cambia de Tecnología, es

decir, que el esquema que trabaja el cliente no se vea afectado al actualizar el Sistema operativo de un Servidor, esto debe ser transparente para el usuario.

*Licenciamiento de aplicativos:* La Institución Universitaria ESUMER cuenta con un contrato de licenciamiento “Campus Agreement” con Microsoft, y las licencias del Software salen muy económicas.

*El precio del Servicio:* Muchas veces se ha demostrado que lo económico no es la mejor alternativa.

En la siguiente figura 2, se muestra el posible esquema de acceso al Sistema Académico de la Institución Universitaria ESUMER a través de “La Nube”:



Fuente: Imagen extraída de Google Imágenes.

Entrando ya al aspecto de la conectividad, la Institución Universitaria ESUMER cuenta con un acceso a Internet de 60 Megas por fibra óptica, el proveedor local es el operador de Telecomunicaciones UNE y se puede emplear éste ancho de banda para la conectividad con el proveedor. Si se requiere de un mayor ancho de banda, se puede contemplar la posibilidad de contratar más velocidad con éste operador o si es viable, el

proveedor “Cloud Computing” ofrece éste servicio, pagando igual un arriendo mensual por éste.

Otro aspecto que se debe considerar es el licenciamiento de las aplicaciones, desde los Sistemas operativos, Bases de datos e incluso programas de Ofimática deben estar licenciados

La Institución cuenta con el licenciamiento para las aplicaciones que se requieren para que funcione el Sistema en “La Nube. Actualmente se encuentran licenciados los siguientes programas:

- a) Base de datos SQL SERVER 2008 R2 STANDARD.
- b) Sistema operativo Microsoft Windows Server 2008 R2 DataCenter, Professional, estándar.
- c) Programas de Ofimática como: Office 2010, Project 2010, Visio.

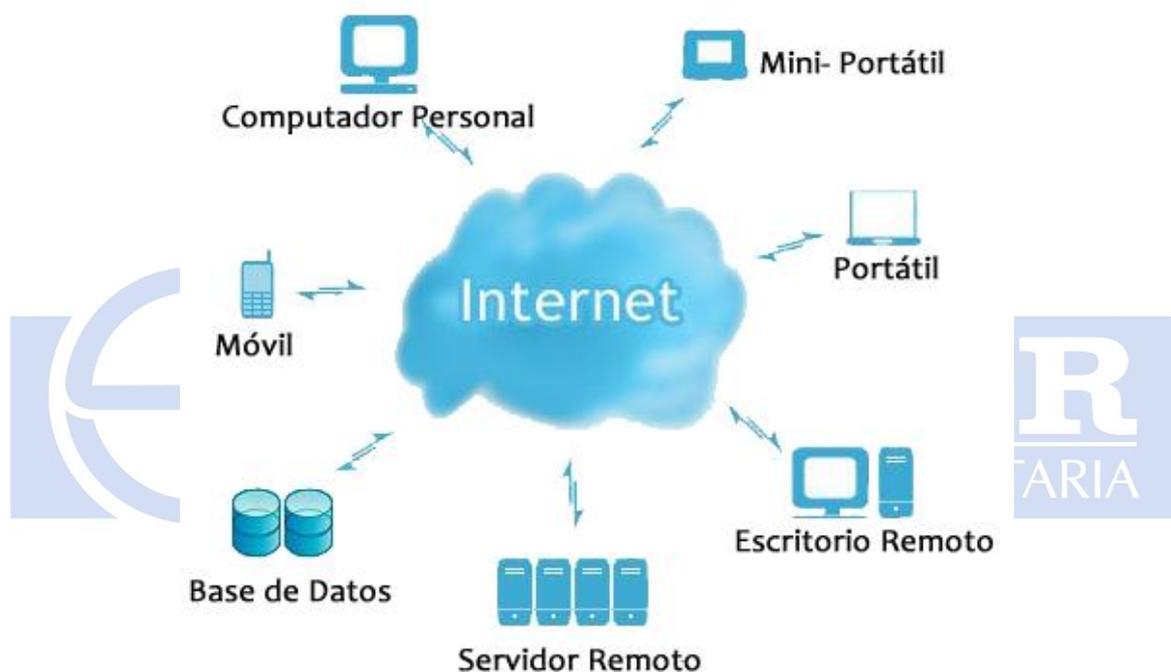


Microsoft brinda muchos beneficios económicos y de uso de sus programas a las Instituciones Educativas, es por esto que ESUMER cuenta con el licenciamiento de sus programas a un bajo costo. La otra alternativa, es que el proveedor “Cloud Computing” puede brindar las licencias del Software, y cobran un valor por el uso de éste, más no por comprar su licencia.

En lo que respecta al acceso al Sistema Académico, el proveedor de servicios “Cloud Computing” y en acuerdo con la Institución Universitaria ESUMER, definen el sitio web donde se va a acceder al Sistema Académico, por ejemplo: [clic.esumer.edu.co](http://clic.esumer.edu.co), luego de ingresar solicita usuario y clave. Sólo pueden ingresar los usuarios que se encuentran registrados en la base de datos, como es el caso de docentes, estudiantes, personal administrativo.

A continuación se describe en la figura 3, la forma en la que se puede acceder desde cualquier dispositivo que tenga conexión a Internet, ya sea Smartphone, computador, tableta, incluso hasta Televisores de alta gama como el Samsung SmartTV, que ya trae la opción de conectarse a Internet:

**Figura 3. Formas de acceso a la Tecnología “Cloud Computing”**



Fuente: Imagen extraída de Google Imágenes.

Para la instalación del Sistema Académico en los servidores del proveedor “Cloud Computing”, se propone utilizar el servicio de IaaS, Infraestructura como servicio, ya que el proveedor cuenta con los recursos tecnológicos y los Servidores diseñados para que opere de manera correcta el Sistema. ESUMER pagaría por su uso de acuerdo a:

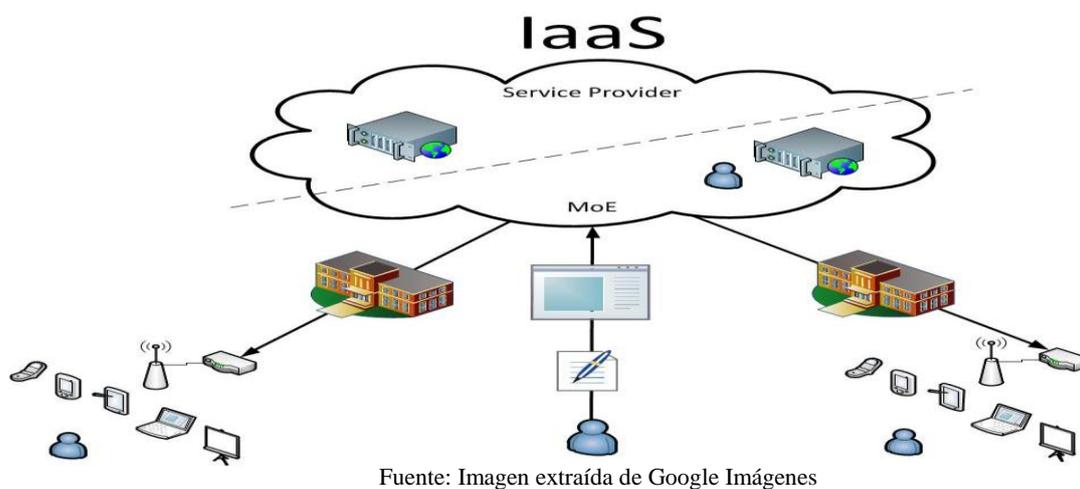
Marca y tipo de Servidor.

Número de procesadores.

Tamaño de la memoria RAM.

Espacio en disco duro para almacenamiento de la información.

**Figura 4. IaaS**



La Institución Universitaria ESUMER cuenta con el siguiente personal operativo para la Instalación del Sistema Académico en los Servidores del proveedor:

**3 Ingenieros Informáticos:** Gestionan la plataforma educativa virtual con el Sistema Académico. Son los encargados de garantizar que los respaldos de la información se realicen correctamente, también realizan las configuraciones de acceso a la plataforma educativa bajo las políticas de seguridad de la red del área Gestión TIC.

**2 Tecnólogo en Sistemas:** Trabajan en la mesa de ayuda para resolver los requerimientos que se presentan con el Sistema Académico. Además apoyan la Instalación y configuración de las Bases de datos.

EDUCATIC es el dueño del Sistema Académico CLIC, los cuales apoyarán el proceso de configuración e instalación de éste en los Servidores del proveedor “Cloud Computing”, garantizando que todos los módulos queden funcionando de manera correcta.

Cabe anotar que el proveedor EDUCATIC seguirá desarrollando mejoras a la aplicación, si es necesario que requiera apoyar remota o presencialmente en la solución de

algún caso en especial, lo hará con la autorización del Coordinador Gestión TIC, quien debe gestionar el recurso técnico que se necesite para dicha labor.

**Figura 5. Sistemas que se pueden implementar mediante la Tecnología “Cloud Computing”**



Fuente: Archivo tomado de Google Imágenes.

Se recomienda que el respaldo de la Información quede almacenado en equipos diferentes a los dispositivos de almacenamiento que tiene ESUMER, además del riesgo al tener la información almacenada dentro de las Instalaciones físicas.

El proveedor Cloud Computing“ que seleccione el cliente, debe dar a conocer el esquema de almacenamiento de información, además debe garantizar que cuando se requiera el uso de ésta, se encuentre disponible inmediatamente, bajo todas las normas de confidencialidad.

Muchos de los proveedores “Cloud Computing” manejan sus operaciones en Colombia, incluyendo su plataforma Tecnológica, como es el caso de Hewlett Packard. Esto

garantiza que se puede aplicar de una manera más fácil las leyes en Colombia que regulan los servicios en “La nube”.

Beneficios a tener El Sistema Académico de la Institución Universitaria ESUMER Funcionando bajo el esquema Tecnológico “Cloud Computing”

En el siguiente figura 6, se representa los beneficios y la estructura del esquema Tecnológico “Cloud Computing”

**Figura 6. Beneficios y Estructura del Esquema Tecnológico “Cloud Computing”**



Fuente: Guía para la seguridad en áreas críticas de atención en Cloud Computing. Versión 2 – Noviembre 2009.

Disminución de costos: ESUMER no tendrá que invertir en la compra de equipos costosos como Servidores, ya que se va a pagar un valor muy económico por el arriendo de estos al proveedor. Además la empresa bajaría los Activos fijos, beneficiándose en los impuestos.

Servicio ecológico: “Cloud Computing” utiliza menos energía aplicando tecnologías amigables con el medio ambiente, a diferencia de los centros de datos tradicionales que consumen mucho más energía, éste ahorro es muy significativo para muchos hoy en día.

En el caso de ESUMER, como los servidores no van a estar físicamente dentro de su sede, se ahorran costos en el consumo de energía, ya que estos equipos permanecen las 24 horas del día encendidos durante el año.

El tiempo de respuesta: Se hace mucho más efectivo el uso del Sistema, ya que se garantiza que va a estar funcionando todo el tiempo, estando disponible en cualquier momento que se requiera.

Acceso remoto: Los empleados, estudiantes y docentes de la Institución Universitaria ESUMER, pueden tener acceso a la información donde quiera que estén, en lugar de obligarlos a mantenerse en un solo lugar la mayor parte del tiempo para acceder a lo que necesitan. Sólo se requiere que el lugar donde se encuentren ubicados tenga la facilidad de poder tener acceso a Internet, y que el dispositivo o equipo de cómputo que posean, les permita conectarse a éste.

El área de Gestión TIC de la Institución Universitaria ESUMER se puede enfocar en objetivos muchos más claros y proyectarse de una manera más adecuada de acuerdo a los objetivos estratégicos de la empresa, ya que bajo las condiciones de operación y funcionalidad actuales del Sistema Académico, gastan mucho tiempo en resolver fallas, lo que conlleva a una baja productividad y desgaste en el recurso humano.

### **Desventajas**

Manejo de la información: La información del Sistema Académico se encontraría almacenada en los propios equipos del proveedor de servicios en la nube, ocasionando

desconfianza por parte del personal de ESUMER, además que la confidencialidad de ésta podría verse afectada. Sin embargo, las leyes que hoy en día rigen a “Cloud Computing” en Colombia y también a nivel mundial, son muy severas, garantizando que el proveedor no realice procesos indebidos ni manipulaciones que no le corresponden con la información de sus clientes.

En este caso, se debe analizar muy bien el contrato con el apoyo de un abogado, por fortuna ESUMER cuenta con éste recurso, el cual debe garantizar que queden cláusulas acerca del manejo de la información, donde los únicos dueños y responsables de ésta es la Institución Universitaria, además que se cumpla que la información se encuentre disponible en el momento que se requiera.

El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, apoya a los usuarios en los casos que requieran acompañamiento para seleccionar el proveedor y despejar dudas de cualquier tipo, basándose en las leyes existentes.

En conclusión a éste esquema desde lo técnico, hay altas posibilidades de implementar “Cloud Computing” en ESUMER, y se presentan beneficios, para mencionar, se describen los siguientes:

Se tendrá la posibilidad de contar con la última tecnología en Servidores donde quedaría instalado el Sistema Académico y todas las aplicaciones que éste conlleva para que funcione.

El ahorro de energía sería notorio, ya que los Servidores no estarán físicamente instalados ni conectados en ESUMER, sino en los Datacenter del proveedor. A su vez también queda solucionado el tema de caídas del Sistema por fallas en el fluido eléctrico en el edificio, donde están los Servidores actualmente en ESUMER.

*Esquema Tecnológico “Cloud Computing” para la Institución Universitaria Esumer*

La Institución Universitaria cuenta con personal técnico calificado, el cual se subutiliza muchas veces en dar solución a temas operativos, cuando podría estar enfocado en objetivos estratégicos que ayuden a los procesos de la empresa desde el área Gestión TIC.

La alta disponibilidad del servicio las 24 horas del día, durante los 365 días del año, desde cualquier dispositivo móvil y sin importar el lugar, siempre y cuando tenga acceso a Internet.

ESUMER cuenta con varios recursos que puede utilizar y sin necesidad de entrar en más gastos bajo el esquema tecnológico Cloud Computing“: Actualmente tiene licenciamiento de aplicaciones con Microsoft, por lo que no se tendrán que adquirir licencias adicionales, acceso a Internet, ya se cuenta con un ancho de banda de 60 MB que perfectamente cubre la conectividad de los estudiantes, docentes y Administrativos que se encuentran en la sede Robledo.



## **11. Evaluación del Proyecto**

### **11.1. Conclusión General del Proyecto y Recomendaciones**

“Cloud Computing” o en español “Computación en la nube”, es un modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología, que le brinda al usuario la posibilidad de seleccionar una amplia gama de servicios estandarizados por los proveedores, las cuales ayudan a responder a las necesidades del negocio, de forma flexible y pagando únicamente por el consumo efectuado.

A lo largo del presente documento se ha analizado la realidad de estas tecnologías, sus perspectivas de futuro, los beneficios que ofrece y los desafíos que ésta plantea a diario, con el fin de continuar con su evolución. En América Latina los países más fuertes en “Cloud Computing” son Uruguay y Argentina. Colombia está creciendo a pasos de gigante en el tema. En Europa el país fuerte es España, considerando que tiene la legislación más robusta y estricta en cuanto al control de servicios en la nube.

A nivel nacional e Internacional, hay proveedores que cuentan con una robusta infraestructura en beneficio del usuario, Google, Microsoft, Amazon, IBM, Oracle, Une. Todos los anteriores conocen la normatividad y cuentan con los estándares más altos de calidad para garantizar que el funcionamiento de los Sistemas y los procesos sea exitoso. Constantemente se encuentra en Innovación.

A nivel Legal, existe una controversia respecto a la protección de la información y ha sido uno de los temas más criticados de ésta tecnología. Sin embargo, con las leyes que se encuentran ya establecidas en Europa e incluso en Colombia, las cuales se han venido trabajando desde el año 2009, tienen cláusulas fuertes que controlan las operaciones y el manejo que los proveedores le dan a la información de los clientes.

La integración del Sistema Académico actual de ESUMER bajo el esquema tecnológico “Cloud Computing” se verá beneficiado, ya que se garantiza la alta disponibilidad del servicio, es decir, el proveedor mediante sus esquemas de contingencia y funcionalidad de la plataforma, está asegurando que el Sistema Académico va a funcionar las 24 horas de día, los 365 días del año, a excepción cuando se programen las ventanas de mantenimiento y que deben ser notificadas con días de anterioridad, con el fin de no afectar la operación.

“Cloud Computing” trabaja con tecnologías amigables con el medioambiente, es decir, bajo consumo de energía, generando ahorros para las empresas para que no inviertan en infraestructura.

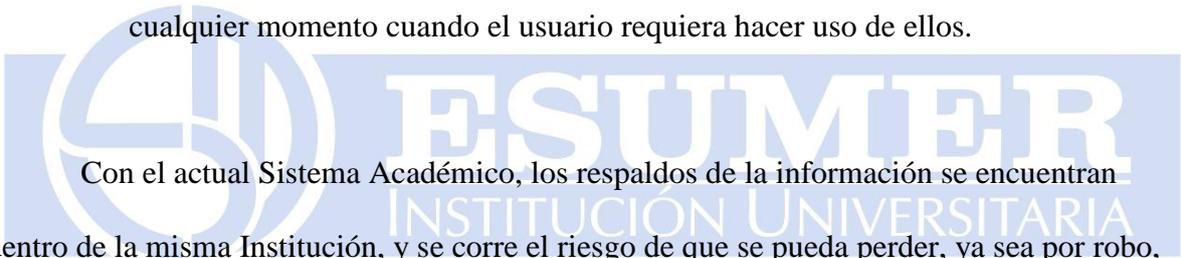
La movilidad es un tema fuerte de éste esquema tecnológico, ya que el usuario puede acceder desde cualquier dispositivo móvil al Sistema Académico, sin importar el lugar, siempre y cuando tenga acceso a Internet.

Desde el punto de vista técnico, con base al análisis de los riesgos que se evaluaron en el diagnóstico interno y externo al actual Sistema Académico, y la propuesta planteada de migración a la plataforma en la nube, se considera que es viable la propuesta técnica, y se recomienda implementar el Sistema Académico de la Institución Universitaria ESUMER bajo el esquema tecnológico “Cloud Computing” porque:

- a) Se reducen los costos de energía, ya que los Servidores no van a estar físicamente en las instalaciones de ESUMER, sino en los centros de datos del proveedor, los cuales trabajan con las llamadas tecnologías verdes, amigables con el medio ambiente.
- b) El Sistema Académico tendrá una alta disponibilidad de funcionamiento, ya que trabajará las 24 horas del día, los 365 días del año. Esto da solución a los inconvenientes presentados en la parte operativa como: Bloqueos en el Servidor

físico ubicado en las Instalaciones de ESUMER, fallas en el fluido eléctrico que afectan la operación de estos equipos y a su vez del Sistema como tal, el personal técnico pocas veces se encuentra disponible en casos de una eventualidad muy crítica, donde el tiempo para la solución a lo ocurrido es incierto.

- c) La protección de la información será mucho más eficaz y segura. Aunque la información quedaría almacenada en los Servidores del proveedor, existe el riesgo de que sea manipulada de forma indebida por ellos. Sin embargo, existen leyes que indican que el único responsable y dueño de la información es el usuario, donde el proveedor está comprometido a almacenarla, más no a manipularla ni a divulgarla, además de garantizar que dichos datos se encuentren disponibles en cualquier momento cuando el usuario requiera hacer uso de ellos.



Con el actual Sistema Académico, los respaldos de la información se encuentran dentro de la misma Institución, y se corre el riesgo de que se pueda perder, ya sea por robo, incendio, mala manipulación de estos. Con lo mencionado en el párrafo anterior, se cubre ésta falencia que actualmente se tiene y que es muy delicada.

ESUMER ya no tendrá la necesidad de invertir en altos costos de infraestructura, sólo tendrá que pagar por un bajo costo el alquiler de los equipos que requiera con el proveedor, es decir, paga por uso, ni tampoco tendrá que adquirir licencias costosas para los programas, también se paga un valor por su uso que es mucho más económico que adquirir la licencia.

Se promueve la movilidad, es decir, que desde cualquier lugar el docente, empleado o administrativo puede ingresar al Sistema Académico a través de “Cloud Computing” Cabe anotar que el Teletrabajo se fomenta con éste tipo de soluciones, y ayuda a mejorar la productividad en las labores de la empresa.

La administración del Sistema Académico será mucho más fácil, ya que habrá un control más estricto y detallado de las operaciones, también se generarán alertas acerca del funcionamiento de éste.

### **11.1.1. Conclusión general del diagnóstico actual del sistema académico en la Institución Universitaria ESUMER.**

Después de haber analizado los riesgos a nivel operativo, funcional, cultural y de proveedor, se debe tener en cuenta que hay que tomar un plan de acción en especial lo operativo y lo funcional, debido a que hay aspectos que están afectando de manera negativa en el funcionamiento del Sistema Académico Actual.

Según los riesgos evaluados mediante la Matriz T Simplificada, en el siguiente se resume los resultados:



**Tabla 16. Resultados Diagnóstico interno y externo Sistema Académico Institución Universitaria ESUMER**

<b>Diagnóstico</b>	<b>Valor Riesgos</b>
<b>Operativo</b>	44
<b>Funcional</b>	30
<b>Cultural</b>	20
<b>Proveedor</b>	16

Fuente: Autoría propia.

Los cuatro aspectos anteriores están interrelacionados entre sí, y un factor o riesgo que afecte positiva o negativamente, se verá reflejado en los demás.

A manera de ilustración e interpretar los resultados, se presenta a continuación la situación real que sucede en la Institución Universitaria Esumer, cómo un riesgo en una de las variables anteriores, afecta a las demás:

Desde el punto de vista operativo, en el edificio donde se encuentran ubicados los Servidores presenta fallas de energía, y los equipos de respaldo tienen una duración máxima

de 30 minutos. Si pasado éste tiempo la energía no ha regresado, los Servidores se apagan, y al suceder esto está afectando el aspecto funcional del Sistema, y el tiempo en que se restablezca el servicio es incierto, hasta tanto no regrese la energía. Desde el punto de vista cultural, se va a generar un ambiente de inconformismo entre los usuarios, debido a que el Sistema presenta caídas y no está disponible cada que se requiere, por lo tanto el usuario va a tener una percepción negativa debido a su mal funcionamiento.

Supongamos que la energía regresa, pero cuando nuevamente encienden los Servidores, pueden presentarse problemas con la configuración del Sistema Académico, ya sea a nivel de las Bases de datos o de acceso a la Aplicación. Cuando el personal de Gestión TIC revisa lo que está dentro de su alcance y no se logra dar solución, se debe llamar al proveedor para que apoye en la solución a éste inconveniente, teniendo en cuenta que no tuvo nada que ver con lo sucedido anteriormente. Si es frecuente éste tipo de situaciones, el proveedor puede determinar que se está incumpliendo el Contrato, ya que el Sistema no se encuentra en el ambiente y los respaldos adecuados para que funcione adecuadamente, e incluso puede llegar a generar cobros porque son fallas que no son responsabilidad de ellos.

En pocas palabras, los Servidores son esenciales para poder que cualquier sistema pueda funcionar correctamente. Sin embargo, cuando no cuentan con un buen respaldo de protección de energía como UPS, o un lugar con buenas medidas eléctricas, hace que el margen de fallas aumenten y a la vez pueden afectar el correcto funcionamiento del Sistema Académico.

La Institución Universitaria ESUMER no cuenta con un buen esquema de energía, los servidores se encuentran ubicados en el Bloque 3 y tienen fallas en su acometida desde la subestación de energía,

Se debe implementar un servidor de contingencia, y no necesariamente debe estar instalado físicamente en la sede Robledo, puede estar configurado y estar trabajando en la

sede de Premium Plaza, ya que si falla el Servidor principal, éste entraría inmediatamente a respaldarlo y seguir con el normal funcionamiento del Sistema Académico.

Es recomendable documentar los procesos que se llevan a cabo dentro del área de Gestión TIC de la Institución Universitaria ESUMER, y más cuando se trata de la mesa de ayuda del Sistema Académico, con el fin de evitar fuga de conocimientos como lo ocurrido el presente año.

La percepción cultural debe mejorar siempre y cuando se corrijan los riesgos principales que hay en lo operativo y funcional, ya que ayudan a que el Sistema Académico sea estable y no presente falencias como las actuales.

#### **11.1.2. Conclusión general del análisis de las tendencias del sector, mercado, técnicas, funcionales y legales de un sistema académico a través del esquema tecnológico “Cloud Computing”**

Como se pudo evidenciar en los anteriores análisis del sector a nivel histórico, actual y futuro, la tecnología “Cloud Computing”, brinda grandes beneficios para las empresas, sólo para recordar se mencionarán algunos de estos: Reducción de costos en infraestructura, ecología, mejores resultados en los procesos, alta disponibilidad, acceso a tecnología de vanguardia.

A su vez, “Cloud Computing” impulsa los mercados de los países, generando fuentes de empleo, capacitando cada vez más a las personas en Tecnologías en beneficio de las empresas, ayudando a que las organizaciones disminuyan sus activos, es decir, que no tengan que invertir en compra de equipos como Servidores, computadores, sabiendo que con los Servicios de “La nube”, pueden utilizarlos pagando un bajo costo por su uso.

En conclusión de las tendencias del mercado, las empresas han tomado una mejor posición frente a los beneficios que brinda la Tecnología “Cloud Computing”. Es por esto que los proveedores ofrecen mejores servicios y a precios muy asequibles de acuerdo a las

necesidades de los usuarios, ayudando a que los costos se reduzcan y la relación Costo – Beneficio se vea reflejada.

En conclusión, en la tecnología “Cloud Computing” cada vez se resaltan los beneficios que esta brinda a los clientes, y las entidades regulatorias a nivel mundial son conscientes que deben garantizar mediante sus normas que haya un buen engranaje en sus procesos, para así no verse perjudicados ni los proveedores ni los usuarios como tal.

Un tema crítico desde el punto de vista técnico es la seguridad, en especial la respaldo de la información, ya que se teme que ésta se pierda por un mal proceso de la empresa proveedora de servicios en la nube. Sin embargo, los proveedores han trabajado fuertemente en éste tema, implementando robustos esquemas de seguridad para garantizar que la información se encuentra protegida y disponible en el momento que se requiera.

En conclusión, la Tecnología “Cloud Computing” permite que el cliente tenga muchas formas de aprovechar su uso, desde la movilidad hasta la forma de guardar la información, interacción con los diferentes servicios de mensajería, plataformas de correos electrónicos, gran variedad de juegos en línea, blogs, redes sociales y herramientas de productividad.

En Colombia se sigue trabajando en el aspecto Regulatorio de “Cloud Computing” con el propósito de cubrir las falencias que se presentan respecto a otras leyes ya establecidas y bien definidas, como es el caso de España, la cual es pionera en ésta Tecnología y cuentan con un estricto marco regulatorio de la prestación de éste servicio, llegando hasta el punto cuando se da por terminado un contrato entre proveedor y cliente, y sin importar la causa, la ley obliga al proveedor a migrar la información para donde el cliente lo exija, inclusive cuando se contrata con un nuevo proveedor.

### **11.1.3. Conclusión general del diseño de la estrategia para estructura operacional de la plataforma que debe soportar el sistema académico de la Institución Universitaria Esumer, bajo el esquema tecnológico “Cloud Computing”**

El análisis Financiero no hace parte del alcance de éste proyecto. Sólo se determina la viabilidad del Sistema Académico desde el análisis Técnico. Por lo tanto, se tendrá en cuenta y se desarrollará en una fase posterior.

ESUMER cuenta con varios recursos que puede utilizar y sin necesidad de entrar en más gastos bajo el esquema tecnológico Cloud Computing“: Actualmente puede ahorrar costos en el licenciamiento de aplicaciones con Microsoft, por lo que no se tendrán que adquirir licencias adicionales, ya se cuenta con el acceso a Internet, existe un ancho de banda de 60 MB que perfectamente cubre la conectividad de los estudiantes, docentes y Administrativos que se encuentran en la sede Robledo.

Uno de los aspectos más importantes y que será corregido es la disponibilidad del Sistema Académico en los periodos de matrículas, ya que no sufrirá caídas y estará funcionando las 24 horas del día, durante los 365 días del año, garantizando que esté activo en el momento que el usuario desee hacer uso de éste, ayudando también a minimizar cargas de trabajo tanto al personal del área de Registro y Control, Docentes y el personal técnico de Gestión TIC, cuando se tiene que atender los constantes sucesos que se presentan bajo el esquema actual en el que opera la plataforma.

## **11.2. Referencias Bibliográficas**

A continuación se presentan varias referencias Bibliográficas, las cuales tratan diversos aspectos acerca de “Cloud Computing”.

A.di Constanzo, M. Assuncao, and R. Buyya. (2009). “Building a Virtualized Distributed Computing Infrastructure by Harnessing Grid and Cloud Technologies, “The University of Melbourne.

- Agencia Española de Protección de Datos. (2013). Guía para clientes que contraten servicios Cloud Computing. (en línea). [http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/common/Guias/GUIA\\_Cloud.pdf](http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/common/Guias/GUIA_Cloud.pdf)
- Albizu, Jesús. Feria CeBIT. Cloud Computing. AL-INVEST IV Coordinación y Servicios. (en línea). <http://www.al-invest4.eu/attachments/CEBIT%202013%20-%20Ficha%20Feria%20Cloud%20Computing.pdf>
- Andradas, Victor. Cloud Computig. CEDITEC, Centro de Difusión de Tecnologías ETSIT- UPM. (en línea). [http://www.ceditec.etsit.upm.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21808&Itemid=1439&lang=es](http://www.ceditec.etsit.upm.es/index.php?option=com_content&view=article&id=21808&Itemid=1439&lang=es)
- Antognolli, Santiago. (2008. Septiembre 10). Matriz DOFA, Para poder ir a algún lado, primero tenemos que saber dónde estamos. Gerencie.com (en línea). <http://www.gerencie.com/matriz-dofa.html>
- Blog en la Nube. (2011. Mayo 23). Historia. Blog en la Nube, Elaborado por estudiantes de la UNAD, Facultad Ciencias Básicas Tecnológicas e Ingeniería, Ingeniería de Sistemas. (Blog Stop). <http://cloudcomputingunad.blogspot.com/2011/05/historia.html>
- Castro, Luis. ¿Qué es SaaS o Software como servicio? About.com. Internet Básico. Aprender en Internet. Definición Software como Servicio. (en línea). <http://aprenderinternet.about.com/od/Glosario/g/Software-como-servicio.htm>
- Chapman, Alan. Análisis DOFA y Análisis PEST. deGerencia.com. (en línea). <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=544>
- Cortés, Victor. (2012. Febrero 16). Cloud Computing Crecimiento Vertiginoso y Cambio Cultural en Puerta. Infotechnology. (en línea). <http://www.infotechnology.com/historico/Cloud-Computing-crecimiento-vertiginoso-y-cambio-cultural-en-puerta-20120216-0003.html>
- Especiales Revista Portafolio.com. (2013. Julio 11). Nubes Redes y Otras Tendencias. Especiales Revista Portafolio.com. Los Emprenderos Mundo Digital. (en línea). <http://www.portafolio.co/especiales/innovacion/nubes-redes-y-otras-tendencias>
- Estudios ONTSI (2012, Mayo). Estudio Cloud Computing Retos y Oportunidades. Gobierno de España, Ministerio de Industria, Energía y Turismo, ONTSI- Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI. (en línea). [http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-\\_estudio\\_cloud\\_computing\\_retos\\_y\\_oportunidades\\_vdef.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-_estudio_cloud_computing_retos_y_oportunidades_vdef.pdf)
- Fundación de la Innovación Bankinter. (2010)  
13 Cloud Computing la tercera ola de las tecnologías de la información. (en línea). <http://es.scribd.com/doc/50699003/13-Cloud-Computing-la-tercera-ola-de-las-tecnologias-de-la-informacion>
- Inostroza Merino, Jaime y Inzunza Figueroa, Nelson. (2010). Evaluación Técnico – Económica de Servicios de Cloud Computing para su Implementación en PYMES. Universidad Tecnológica de Chile, NACAP. Sede Valparaíso. (en línea). <http://es.scribd.com/doc/60404751/Tesis-Cloud-Computing>
- Loaiza, Mauricio y Fernández, Fabio. Cloud Computing en Colombia: Seguridad y Legislación. Portal Universidad Católica de Colombia. (en línea). [http://cloud.hotfixed.net/?page\\_id=154](http://cloud.hotfixed.net/?page_id=154)

- MKM, Publicaciones. (2013. Abril). España Impulsa las Normas Técnicas Internacionales de Cloud Computing. Diario Informático. MKM, Publicaciones. (en línea). <http://www.mkmpi.com/diario-informatico/456espana-impulsa-las-normas-tecnicas-internacionales-de-cloud-computing/>
- Martin, Inman. (2012. Febrero 16). Las Grandes Empresas que utilizan el Teletrabajo. Nubelo. (blog stop). <http://www.nubelo.com/blog/las-grandes-empresas-que-utilizan-el-teletrabajo/>
- Maylle Adriano, Eladio Quellin. Navarro Caycho, Javier. Rodríguez Alayo, Raúl. (2011. Agosto). Cloud Computing. Universidad Nacional Federico Villarreal. Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Lima, Perú. (en línea). <http://www.slideshare.net/navarrojavier22/cloud-computing-trabajo-final>
- Panilla Meléndez, Antonio. (2003. Noviembre 03). Teletrabajo y Organización Virtual. La actualidad del teletrabajo. Educaweb.com. Monográfico Teletrabajo. Número 71. (en línea). <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/teletrabajo/1201207.asp>
- Portal INNOCEA, I+D+ innovación para las empresas. Estrategia, gestión estratégica de la I+D+I. Análisis externo y análisis interno: Aspectos clave a tener en cuenta. (en línea). <http://www.innocea.com/innotutor/modulo.aspx?modulo=2&ficha=4>
- Regonesi, Carlos. (2013. Julio 22). Los Gobiernos en el Mundo se Suman al Cloud Computing. América Economía. Análisis y Opinión. (en línea). <http://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/los-gobiernos-en-el-mundo-se-suman-al-cloud-computing>
- Revista Mundo Teletrabajo. (en línea). <http://www.mundoteletrabajo.com/revistadigital/revista1.htm>
- Realpe Delgado, Germán. (2011. Noviembre 10). Teletrabajo una realidad en Colombia, con todas las de la ley. Enter.co (en línea). <http://www.enter.co/productividad/teletrabajo-una-realidad-en-colombia-con-todas-las-de-la-ley/>
- Teletrabajo, Ahorro en Costos Gracias al Teletrabajo. (en línea). <http://teletrabajo.com.co/ahorro-en-costos-gracias-al-teletrabajo/>
- Wikipedia, La Enciclopedia Libre. Definición de Computación en la Nube. (en línea). [http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n\\_en\\_la\\_nube](http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube)
- Zuluaga, Juan Fernando. (2012. Septiembre 24). Los Negocios en la Nube, la evolución del Cloud Computing. Actualicese.com, información contable y tributaria al día. (en línea). <http://actualicese.com/actualidad/2012/09/24/los-negocios-en-la-nube-la-evolucion-del-cloud-computing/>

### **Links de interés**

- ADAM. (2012. Julio 13). Pasos para seguir una buena implementación del Cloud Computing. (en línea). <http://www.adam.es/blog/2012/07/13/pasos-a-seguir-para-una-buena-implementacion-del-sistema-cloud/>
- Alamo. (2013. Febrero 21). América Latina lidera el Cloud Computing. Dirigentesdigital.com. La clave del éxito empresarial. (en línea). [http://www.dirigentesdigital.com/articulo/mercado\\_eurolatino/210918/america/latina/lidera/cloud/computing.html](http://www.dirigentesdigital.com/articulo/mercado_eurolatino/210918/america/latina/lidera/cloud/computing.html)

- Altran. Evolución del macro-sector de las Telecomunicaciones en España 2012-2015, la perspectiva de sus propios actores. (en línea). <http://www.altran.es/fileadmin/medias/ES.altran.es/documents/Ecosistema/EvolucionTelecomunicaciones2012-2015.pdf>
- Catalán A, Arturo. (2012. Noviembre 19). El camino para que las pymes lleguen a las nubes. Economía y Negocios, online. (en línea). <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=102762>
- Carpena, Mar. (2009. Marzo 02). Las ventajas y los frenos al Cloud Computing. Itcio.es recursos e información tecnológica empresarial para CIOs. (en línea). <http://www.itcio.es/cloud-computing/informes/1005071022902/ventajas-frenos-al-cloud-computing.1.html>
- Cloud Computing. I-Creo, Red de Centro de Reflexión Estratégica de Oportunidades de la Innovación. (en línea). <http://www.femeval.es/informesymanuales/Documents/i-CREO%20CLOUD%20COMPUTING/files/cloud%20computing.pdf>
- CISCO. Informe Técnico. Computación en la nube para la educación superior: Guía de evaluación y adopción. (en línea). [http://www.cisco.com/web/LA/soluciones/strategy/education/connection/pdfs/Cisco\\_Campus\\_Technology\\_Whitpaper.pdf](http://www.cisco.com/web/LA/soluciones/strategy/education/connection/pdfs/Cisco_Campus_Technology_Whitpaper.pdf)
- Cloud Computing, una perspectiva para Colombia. (2010. Abril). Cloud Computing, una perspectiva para Colombia. (en línea). [http://www.interactic.com.co/dmdocuments/clud\\_computing.pdf](http://www.interactic.com.co/dmdocuments/clud_computing.pdf)
- CORPOCHIVOR. (2009. Marzo). Plan Estratégico de Sistemas de Información. Corporación Autónoma Regional del Chivor. (en línea). [http://www.corpochivor.gov.co/documentos/pdf/pesi/plan\\_estrategico\\_sistemas.pdf](http://www.corpochivor.gov.co/documentos/pdf/pesi/plan_estrategico_sistemas.pdf)
- CVNE, Centro Virtual de Noticias de la Educación. (2012. Junio 19). Colombia será sede de Virtual Educa 2013. Ministerio de Educación. República de Colombia. (en línea). <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-307432.html>
- Erlandsen, Matthias. (2011. Noviembre 18). ¿Qué es el Cloud Computing y cómo Funciona? Guioteca, ¿Qué quieres saber? (en línea). <http://www.guioteca.com/internet/%C2%BFque-es-cloud-computing-y-como-funciona/>
- Fogel, Robert. La Nube Educativa: La Educación Puesta a Disposición Como Servicio, la nube educativa puede simplificar, agregar valor y reducir el costo de las transformaciones educativas. Monografía INTEL. (en línea). [http://www.intel.la/content/dam/www/public/lar/xl/es/documents/edu\\_cloud\\_es.pdf](http://www.intel.la/content/dam/www/public/lar/xl/es/documents/edu_cloud_es.pdf)
- Gamboa Bernate, Rafael Hernando. X Jornada de Gerencia de Proyectos de TI. Lo que un gerente de ti debe conocer sobre aspectos legales de los servicios en la Nube. (en línea). [http://www.acis.org.co/fileadmin/Base\\_de\\_Conocimiento/X\\_Jornada\\_Gerencia/ConferenciaRafaelHernandoGamboaBernate.pdf](http://www.acis.org.co/fileadmin/Base_de_Conocimiento/X_Jornada_Gerencia/ConferenciaRafaelHernandoGamboaBernate.pdf)
- Guerrero, Carlos. (2013. Mayo 05). 4 Clausulas Clave de un Contrato de Cloud Computing (Blog Stop). <http://www.carlosguerrero.es/2013/06/05/5-clausulas-clave-de-un-contrato-de-cloud-computing/>
- IG, InversorGlobal (2012. Marzo 22). El Negocio del Cloud Computing podrá subir hasta las nubes. (en línea). <http://www.igdigital.com/2012/03/el-negocio-del-cloud-computing-podria-subir-hasta-las-nubes/>

- Macia Pérez, Francisco. Berna Martínez, José Vicente. Marcos Jorquera, Diego. Lorenzo Fonseca, Iren y Ferrándiz Colmeiro, Antonio. Cloud Agile Manufacturing. Universidad de Alicante. (en línea). <http://www.dtic.ua.es/grupoM/recursos/articulos/JDARE-11-A.pdf>
- Martin, José. (2013. Abril 08). Cloud Day Colombia la cita con los grandes exponentes-del Cloud Computing. Pulso Social. (en línea). <http://pulsosocial.com/2013/04/08/cloud-day-colombia-la-cita-con-los-grandes-exponentes-del-cloud-computing/>
- Rodríguez Hernández, Adolfo. Educación en la Nube “Cloud Educación” la educación a distancia del Siglo XXI. Grupo de Investigación TICA Tecnología, Investigación y Ciencia Aplicada. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (en línea). [http://es.hybrid-days.com/sites/default/files/01.EDUCACION\\_EN\\_LA\\_NUBE.pdf](http://es.hybrid-days.com/sites/default/files/01.EDUCACION_EN_LA_NUBE.pdf)
- SBD. (2013. Abril 09). Algunos apuntes jurídico sobre los contratos en Cloud Computing. Securitydefault.com (en línea). [http://www.securitybydefault.com/2013/04/algunos-apuntes-juridicos-sobre-los\\_9.html](http://www.securitybydefault.com/2013/04/algunos-apuntes-juridicos-sobre-los_9.html)
- SONDA (2011. Noviembre 25). ¿Cómo funciona el Cloud Computing? SONDA, El cloud Empresarial. (en línea). <http://cloudempresarial.com/tweets/%C2%BFcomo-funciona-el-cloud-computing/>



### **11.3. Glosario**

*Bajo Demanda (On Demand):* Servicio que el cliente utiliza en “la nube” y es cobrado según el número de usuarios, consumo de recursos, capacidad de almacenamiento.

*Byod -Bring Your Own Device,* en español traduce “Traiga su propio dispositivo”. Esquema para que los empleados lleven sus propios dispositivos móviles y trabajen desde ellos en las empresas.

*Datacenter:* Es un espacio físico exclusivo, diseñado y acondicionado en donde las empresas mantienen y operan toda la infraestructura TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) para almacenar contenido y se ejecutan aplicaciones.

*Google Apps:* Servicio de Google que proporciona un conjunto de aplicaciones que mantiene en la nube y pueden ser adquiridas de forma independiente para la personalización. Entre las que se encuentran su correo electrónico, el sistema de chat, llamadas y video, su suite de oficina, entre otros.

*Grid Computing (Computación en Malla):* Tecnología que permite aprovechar la capacidad disponible, de forma parcial o total, de todo tipo de recursos (Computadores, aplicaciones, etc.) que están conectados en red para el procesamiento de información.

*LAAS:* Infraestructura como servicio. Cuando el proveedor de “Cloud Computing” proporciona a los clientes, recursos de procesamiento y almacenamiento a través de la red, sin ningún otro valor añadido.

*Nube Híbrida:* Es la combinación de una nube privada pero aprovecha los servicios de las nubes públicas para perfeccionar su elasticidad y su capacidad de respuesta ante la demanda de los usuarios en el interior de una empresa.

*Nube Privada (Private Cloud):* Los servicios contratados por la empresa son exclusivos de ellos, quien puede ser a su vez propietario de la nube o puede contratarla con un tercero.

*Nube Pública (Public Cloud):* El proveedor pone los servicios de la nube a disposición de cualquier persona u organización que quiera contratarlos.

*PAAS:* Plataforma como servicio. Cuando el proveedor de “Cloud Computing” proporciona al cliente las herramientas necesarias para desarrollar sus aplicaciones sobre la nube.

*Pay As You Go (Pago Por Lo Que Usas):* Se paga por aquello que consume como CPU, megas de Internet, etc. O por su potencial de consumo como los pagos por los usuarios que utilizarán la plataforma de hardware o software.

*SAAS:* Software como servicio. Cuando el proveedor de “Cloud Computing” proporciona al cliente aplicaciones que implementan los procesos de su empresa.

*Servidor:* Computador o software que provee servicios a otros equipos denominados clientes, que están conectados a una red. De acuerdo con su tarea principal hay varios tipos: Servidores web, de impresión, de correo, de seguridad, de base de datos, etc.

*SLA Acuerdos De Nivel De Servicio (Service Level Agreement):* Contrato escrito donde se describen los términos y especificaciones entre el proveedor de servicio y el cliente, con el objetivo de fijar el nivel acordado para la calidad de dicho servicio. Estos niveles de servicio se especifican por privacidad, seguridad, respaldo y disponibilidad.

*Virtualización:* Es la transformación de un recurso tecnológico físico de hardware como un computador, servidor, sistema operativo, etc. a una versión basada en software que funciona de la misma forma que su semejante.