



**MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS Y  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD QUE PERMITA LA APLICABILIDAD DEL USO  
DE LA TENDENCIA TECNOLÓGICA BRING YOUR OWN DEVICE DENTRO  
DE UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR.**

**CASO: UNIDAD DE APOYO VIRTUAL – UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener el  
título de Magister en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de la Información

Profesor Guía

Ing. Freddy Mauricio Tapia León, MSc.

Autor

Ing. Fernando Sandino Jaramillo Cartagena

**Año**

**2015**

## **DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Ing. Freddy Mauricio Tapia León, MSc.  
C.C.1714745690

## **DECLARACIÓN DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

-----  
Fernando Sandino Jaramillo Cartagena  
C.C.1715957609

## **AGRADECIMIENTO**

“A Dios por hacer de este objetivo propuesto una meta más cumplida en mi vida.”

## **DEDICATORIA**

“A mi amada familia por ser el pilar que me sostiene con su amor incondicional y constancia, gracias por ser el motor que me impulsa en este camino de sueños que centímetro a centímetro se van convirtiendo en realidad para poder compartirlo con cada uno de ustedes Xime, Vero y Fernando.”

## RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo desarrollar un estudio de factibilidad técnica para el uso de la tendencia tecnológica Bring Your Own Device (BYOD) dentro de una Institución de Educación Superior, específicamente en la Unidad de Apoyo Virtual (UAV) de la UDLA. Este trabajo está estructurado en cuatro capítulos: el primero abarca los antecedentes de la Universidad de Las Américas, la UAV y las nuevas tendencias tecnológicas centradas en la utilización de dispositivos móviles personales con propósitos laborales.

En el capítulo dos se plantea un enfoque que aborda las consideraciones técnicas generales para el desarrollo estratégico de políticas empresariales orientadas a la tendencia de BYOD, se presentan las características, ventajas, desventajas y mejores prácticas para su adopción como tendencia.

El capítulo tres contempla un análisis técnico global que incluye: la situación actual de la tendencia BYOD y su penetración en los mercados maduros y emergentes de varios países a nivel mundial; igualmente se revisa la estructura económica del Ecuador, focalizándose en el sector de servicios enseñanza - aprendizaje. Adicionalmente, se plantean los métodos, aplicación de instrumentos metodológicos y diseño de la investigación para la obtención de datos.

En el capítulo final se presenta un análisis técnico financiero de la red global de la UDLA, la estructura orgánica del departamento de TI y de la UAV de la UDLA. Para finalizar el capítulo se interpretan los resultados de la encuesta que fue aplicada a docentes con el fin de conocer su afinidad con BYOD, acompañada de una serie de entrevistas con funcionarios de la institución. Para concluir se establecieron las conclusiones y recomendaciones obtenidas producto de la investigación.

## **ABSTRACT**

This work aims to develop a technical feasibility study for the use of the technology trend Bring Your Own Device (BYOD) inside a University. This project is divided in four chapters: the first one covers the history of “Universidad de Las Americas”, Virtual Support Department and new technological trends focused on the use of personal mobile devices for work purposes.

In chapter two, general technical considerations are addressed for strategic development of business policies in order to arise the trend of Bring You Own Device (BYOD). Presents features, advantages, disadvantages, and best practices for adoption of BYOD as a trend.

Chapter three provides a comprehensive and technical analysis that includes: the current situation of the BYOD trend and its penetration in mature and emerging markets in several countries worldwide. The economic structure of Ecuador is reviews also focusing on education economy sector. Additionally, it is reviewed the method, methodological tools and research design for data collection previous to its use in this paper.

In the final chapter, it introduces a financial-technical analysis of the global network of the University, the organizational structure of the IT Department and the Virtual Support Unit at UDLA, as well as the results of the survey applied to teachers in order to identify their affinity with BYOD. Some interviews are also included to finish the chapter. Finally, it presents the conclusions and recommendations obtained from this research.

## INDICE

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Objetivo General.....	1
1.2 Objetivos específicos.....	1
1.3 Antecedentes .....	1
1.4 Alcance .....	3
1.5 Justificación .....	3
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO .....	6
2.1 BYOD.....	6
2.1.1 Definiciones .....	7
2.1.2 Características.....	8
2.1.3 Infraestructura como Servicio - IaaS.....	9
2.1.4 Plataforma como Servicio - PaaS .....	10
2.1.5 Software como Servicio - SaaS .....	10
2.1.6 Ventajas y Desventajas de una implementación BYOD .....	11
2.1.6.1 Ventajas de una implementación de BYOD .....	11
2.1.6.2 Riesgos e implicaciones de implementar BYOD .....	12
2.1.7 Políticas BYOD .....	13
2.1.7.1 Consideraciones técnicas generales.....	14
2.1.7.2 Costo financiero.....	15
2.1.7.3 Soporte técnico.....	15
2.1.7.4 Gestión de riesgo .....	16
2.1.8 Mejores prácticas para BYOD.....	17
CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE MERCADO .....	19
3.1 Análisis de situación actual de BYOD .....	19
3.1.1 Estructura Económica del Ecuador.....	22
3.2 Análisis de la situación actual de la Educación Superior en el Ecuador .....	24



3.3	Método de investigación .....	28
3.4	Aplicación de instrumentos de investigación .....	28
3.4.1	Diseño de la investigación .....	29
3.4.2	Población .....	29
3.4.3	La muestra .....	29
<b>CAPÍTULO 4 ANÁLISIS TÉCNICO FINANCIERO .....</b>		<b>31</b>
4.1	Introducción .....	31
4.2	Aspectos Organizacionales .....	32
4.2.1	Situación Actual de la UAV .....	33
4.2.2	Situación Interna de la UAV .....	33
4.2.3	Estructura Orgánica de la UAV .....	34
4.2.3.1	Organigrama de la UAV .....	35
4.2.4	Principales Procesos de la UAV .....	38
4.2.5	Aspectos Técnicos .....	39
4.2.5.1	Organigrama de la Dirección de Sistemas .....	40
4.3	Aspectos financieros .....	42
4.3.1	Red Global .....	42
4.3.1.1	Componentes de la Red Global .....	43
4.3.1.2	Costos de la red global .....	45
4.3.2	Red Parcial .....	47
4.3.2.1	Componentes de la Red Parcial: .....	48
4.3.2.2	Costos de la red parcial .....	48
4.3.3	Red Terminal. ....	49
4.3.3.1	Componentes de la Red Terminal: .....	50
4.3.3.2	Costos de la red terminal .....	50
4.4	Aspectos legales .....	52
4.5	Tabulación de la información .....	53
4.5.1	Encuestas .....	53
4.5.1.1	Interpretación de resultados .....	53
4.5.2	Entrevistas .....	65
<b>Conclusiones .....</b>		<b>66</b>

Recomendaciones.....	69
REFERENCIAS .....	70
ANEXOS .....	75

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Penetración de BYOD en mercados maduros vs mercados emergentes. Tomada de: (OVUM, 2012).....	21
Figura 2: Porcentaje de empleados móviles Vs los empleados que usan un dispositivo móvil para su trabajo.....	22
Figura 3: Estructura de empresas por sectores económicos 2013 Tomada de: (INEC, 2015) .....	23
Figura 4: Estructura de empresas por actividad económica.....	24
Figura 5: Categorización de universidades por su oferta académica .....	26
Figura 6: Evaluación Global IES. Adaptada de (CEAACES, <a href="http://www.ceaaces.gob.ec">http://www.ceaaces.gob.ec</a> , 2013) .....	28
Figura 7: Áreas de la Unidad de Apoyo Virtual. Tomada de: (Presentación UDLA en Línea, 2015).....	35
Figura 8: Organigrama de la Unidad de Apoyo Virtual. Tomada de: (Presentación UDLA en Línea, 2015).....	38
Figura 9: Organigrama de Dirección de TI. Adaptada de: (UDLA, 2015) .....	40
Figura 10: Estructura Red global UDLA .....	43
Figura 11: Red parcial de la UDLA.....	47
Figura 12: Red termina de la UDLA .....	50
Figura 13: Frecuencia de uso de dispositivo personal en el trabajo.....	55
Figura 14: Uso del dispositivo en la Universidad.....	56
Figura 15: Aplicaciones o servicios utilizados .....	57
Figura 16: Tipos de dispositivos utilizados por los docentes .....	58
Figura 17: Actividades de uso del dispositivo personal .....	59
Figura 18: Motivos por los que no conectaría su dispositivo a la red	

de la Universidad.....	60
Figura 19: Políticas de uso del dispositivo personal en la Universidad .....	61
Figura 20: Disposición del docente al uso de su dispositivo en la Universidad .....	62
Figura 21:Preocupaciones del docente en el uso de dispositivos en la universidad .....	63
Figura 22: Actividades aplicadas al uso del dispositivo personal en la Universidad.....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tamaño de la muestra.....	30
Tabla 2: Costos de la red global UDLA .....	45
Tabla 3: Costos globales eventuales.....	46
Tabla 4: Costos globales recurrentes.....	46
Tabla 5: Costos de red parcial.....	48
Tabla 6: Costos eventuales de la red parcial.....	49
Tabla 7: Costos recurrentes de la red parcial.....	49
Tabla 8: Costos de la red terminal.....	50
Tabla 9: Costos eventuales de la red parcial.....	51
Tabla 10: Costos recurrentes de la red parcial.....	51

# **CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Objetivo General**

Estudio de factibilidad que permita la aplicabilidad del uso de la tendencia tecnológica Bring Your Own Device dentro de una Institución de Educación Superior.

Caso: Unidad de Apoyo Virtual – Universidad de Las Américas

## **1.2 Objetivos específicos**

- Analizar la situación actual de la Unidad de Apoyo Virtual en función de los procesos y procedimientos establecidos.
- Desarrollar un análisis de carácter interpretativo para la implementación de BYOD en una institución de educación superior.
- Desarrollar un estudio que permita la recolección de datos relevantes para la toma de decisiones como estrategia para la Unidad de Apoyo Virtual.
- Analizar los procesos utilizados en la tendencia BYOD que permita el establecimiento de políticas aplicadas a la educación en línea.
- Identificar la estrategia que permita la usabilidad entre ambientes virtuales y dispositivos móviles por parte de los usuarios mediante BYOD.

## **1.3 Antecedentes**

La Universidad de Las Américas - UDLA, desde su creación en el año 1995, ha mantenido un proceso de crecimiento sostenido a través de su oferta académica, tal es así, que para el año 2005 incorpora carreras técnicas y tecnológicas, para el 2006 incursiona en programas de posgrado, y por último, en el año 2011 da paso a la creación de una carrera en modalidad semipresencial. Actualmente cuenta con cuarenta carreras presenciales y una carrera que se desarrolla en modalidad semipresencial.

Un conjunto de elementos y técnicas que facilitan el proceso, adquisición, almacenamiento, producción de la información, conocido como Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) se aplican al campo de la educación prestándose como un complemento de mejora frente a los modelos: pedagógicos, andragógicos<sup>1</sup>, y específicamente los que maneja la UDLA.

Entre los modelos alternativos al modelo presencial de aprendizaje se han desarrollado algunas taxonomías entre el modelo Electronic Learning (e-learning<sup>2</sup>), y el modelo Blended Learning (b-learning<sup>3</sup>). Éstos modelos han sido incorporados en la UDLA mediante el uso de herramientas como el Learning Management System (LMS<sup>4</sup>) bajo la gestión la Unidad de Apoyo Virtual que en la actualidad se encuentra brindando servicio a más de quince mil usuarios entre estudiantes, docentes y personal administrativo, quienes hacen uso de la plataforma virtual a través de los cursos presenciales, virtuales, semipresenciales que se generan constantemente en la institución.

Con base en lo expuesto anteriormente, la UDLA a través de la Unidad de Apoyo Virtual, comprometida con la sociedad ecuatoriana, ha decidido asumir nuevos retos e incursionar en el uso y manejo de NTIC's<sup>5</sup>, proponiendo un modelo tecnológico denominado BYOD<sup>6</sup>, el cual fomenta una alternativa y

---

<sup>1</sup> es un conjunto de técnicas para educar a personas adultas

<sup>2</sup> es una modalidad de educación a distancia, proviene de las siglas en inglés (Electronic Learning)

<sup>3</sup> es un modelo de educación que combina la educación a distancia con la educación presencial.

<sup>4</sup> Learning Management System es un Sistema de gestión de aprendizaje

<sup>5</sup> Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.

<sup>6</sup> Se puede representar como un modelo de tecnológico, tendencia o alternativa que permite a los usuarios utilizar sus dispositivos para conectarse o ejecutar aplicaciones empresariales.

demanda un estudio a nivel corporativo que permita plantear una propuesta para adoptar políticas y generar estrategias de TI<sup>7</sup> en beneficio de la Institución.

#### **1.4 Alcance**

El presente trabajo de investigación se desarrollará en la Universidad de Las Américas – UDLA, específicamente en la Unidad de Apoyo Virtual, para lo cual se usarán algunas técnicas como: un estudio exploratorio y descriptivo que permita recolectar información e identificar las características y políticas necesarias para la elaboración de un análisis técnico que valide la aplicabilidad del uso del modelo BYOD en la Institución.

Además, para soportar el análisis técnico se realizarán entrevistas de campo con un grupo representativo de docentes, quienes van a validar su preferencia de uso respecto a sus dispositivos personales.

#### **1.5 Justificación**

Los avances constantes en la tecnología debido a las nuevas tecnologías ha hecho que las empresas deban estar alertas y en constante evolución para ser cada vez más competitivas.

Por ello en los nuevos entornos y con la generación de nuevas políticas empresariales, existe un fenómeno que en la actualidad está tomando fuerza, se trata de “BYOD - Bring Your Own Device” por sus siglas en inglés; en español Traiga su propio dispositivo. La propuesta de BYOD se presenta como una alternativa ante el incremento en el uso de dispositivos móviles a nivel mundial dentro del ámbito empresarial y escolar.

---

<sup>7</sup> Tecnología de la Información



BYOD está impulsada por el usuario que ve la necesidad de utilizar sus propios dispositivos para conectarse a distintos entornos, como por ejemplo: empresas o escuelas, acceder a aplicaciones corporativas y colaborativas, así como también a software específico, entre otras. En el caso de las instituciones educativas la mayor parte de usuarios utilizan dispositivos móviles entre los que podemos encontrar teléfonos inteligentes, tablets, computadoras portátiles y ven la necesidad de conectarse a los aplicativos y servicios que ofrecen estas instituciones. El estudio a desarrollar se va a enfocar en uno de los aplicativos educativos, que actualmente se utiliza en toda la universidad, este aplicativo es el LMS<sup>8</sup> de la Institución.

Es necesario mencionar que según estadísticas del INEC<sup>9</sup> en el año 2013 el 31,7% de los ecuatorianos utilizó Internet como medio de educación y aprendizaje, adicionalmente el 16,9% de personas posee un teléfono inteligente; en función de estas estadísticas se puede concluir que la mayor parte de la población se encuentra embebida en una sociedad más dinámica y actual. Por lo tanto, se evidencia la necesidad de desarrollar una estrategia como propuesta de mejora en el uso de las aulas virtuales, que permita a los usuarios interactuar de una manera dinámica, con información actualizada, que aumente el uso de los aplicativos y recursos de entornos virtuales como son foros, chats, video conferencias, etc. desde cualquier dispositivo.

Dependiendo del análisis de factibilidad que se desarrolle en este trabajo, aplicar un modelo tecnológico de este tipo puede reducir los costos internos de infraestructura que las instituciones de educación requieren, además se puede optimizar el uso de espacio físico, licenciamiento de software y equipamiento de laboratorios, emulando las aulas de clase convencionales como laboratorios con los dispositivos de cada estudiante, otro de los beneficios al que se podría

---

<sup>8</sup> Learning Management System

<sup>9</sup> Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

proyectar el utilizar BYOD integrado al desarrollo de Apps es que permitan a los usuarios acceder a varios servicios de la Universidad con acceso a la información para generar alertas tempranas.

## CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

La introducción al trabajo de investigación definido en el capítulo anterior, muestra el enfoque implícito y explícito que está relacionado a la utilización de mejoras políticas empresariales, uso de internet y movilidad en todo aspecto; en el caso concreto de la UDLA existe una tendencia con este enfoque. Con el fin de realizar un análisis que permita abordar el caso mencionado para ello, es necesario revisar algunos conceptos básicos relacionados a esta tendencia que se denomina BYOD.

### 2.1 BYOD.

A nivel mundial BYOD<sup>10</sup>, es una tendencia que está tomando fuerza y abarca cada vez varios y mejores modelos tecnológicos que permiten a las personas conectarse mediante sus dispositivos personales a los distintos aplicativos que utilizan u ofrecen, las empresas e instituciones.

Igualmente el alcance y el uso eficaz de la tecnología en el campo educativo se han incrementado a través de los años, el software y las herramientas utilizadas pueden despertar el interés del alumno para generar compromiso, y de esta manera motivarlo a cumplir con sus obligaciones.

Entre los factores importantes en el uso adecuado de tecnología en la educación, están: el acceso a la información, el incremento de dispositivos móviles inteligentes (Smartphone), con mayor capacidad de almacenamiento y procesamiento. Los mismos que habilitan al desarrollo de distintos tipos de actividades o tareas desde cualquier lugar con conexión a Internet. BYOD procura impulsar los beneficios de esta tendencia para innovar, potencializar el

---

<sup>10</sup> Bring Your Own Device (Trae tu propio dispositivo)

rendimiento de empleados, docentes o estudiantes y mejorar los procesos de la Institución.

### **2.1.1 Definiciones**

Antes de abordar el tema es importante hacer referencia a algunos términos relacionados con la tendencia BYOD; en un artículo del Congreso Internacional de Telecomunicaciones TELCOM-UNI2014<sup>11</sup> considera que “BYOD es la nueva tendencia en la industria la cual facilita a los empleados en la organización el uso de sus dispositivos móviles personales para acceder a los recursos de la compañía para el desarrollo de sus funciones laborales, así como para su uso personal” (Moreno , 2014, pág. 1).

Para complementar la definición anterior la ICO<sup>12</sup> define que “Dispositivos electrónicos de consumo tales como teléfonos inteligentes y tabletas se han vuelto populares, por sus características, disponibilidad y capacidad. Los administradores de TI en las empresas se enfrentan a la demanda de los empleados, miembros del consejo o incluso clientes que desean utilizar sus dispositivos en su lugar de trabajo. Esto podría significar que los dispositivos personales se usen para acceder y almacenar información corporativa, así como la suya.” (Commissioner’s, Data Protection ACT 1998)

Por lo tanto, BYOD se lo puede representar como una tendencia tecnológica que permite apalancar los procesos institucionales mediante el establecimiento de modelos y políticas para que los empleados puedan acceder a los distintos servicios corporativos mediante sus dispositivos móviles.

---

<sup>11</sup> III Congreso Internacional de Telecomunicaciones desarrollado del 20 al 22 de noviembre del 2014 en Lima – Perú.

<sup>12</sup> Information Commissioner’s Office – Organismo encargado de la regulación sobre la protección de datos y la privacidad y las comunicaciones electrónicas.

### 2.1.2 Características

En este punto es importante mencionar que la tendencia BYOD como modelo aplicado al campo educativo complementa el uso de recursos y actividades a través de distintos aplicativos mediante la utilización de dispositivos móviles personales de los estudiantes; el fácil acceso a la información gracias a Internet, así como las actividades complementarias permiten desarrollar el aprendizaje desde cualquier lugar en cualquier momento; BYOD propone grandes desafíos a la estrategia de movilidad y accesibilidad en general a las tecnologías de la información y comunicaciones – TIC`s.

La implementación de BYOD requiere el soporte de una infraestructura inalámbrica a gran escala, en donde se debe desarrollar un análisis de la red de la institución que permita identificar las actualizaciones o inclusive el rediseño de la red antes de su implementación definitiva.

El reto de TIC consiste en mantener tres tipos de acceso diferente a la red ya sea por cableado estructurado, red inalámbrica o por conexión VPN que convierten a esta tendencia en algo restrictivo ya que el gran número de dispositivos móviles y sus aplicaciones multimedia requieren mayor cantidad de recursos como por ejemplo: accesibilidad y disponibilidad.

Una de las alternativas que se puede plantear, es una simplificación o redefinición de los medios de acceso y el entorno en el que se desenvuelven, así como de un conjunto de políticas que permita generar una solución administrativa.

La empresa de seguridad informática ESET<sup>13</sup> en su publicación “Reto de seguridad para las empresas a partir de BYOD” (Gutierrez, 2012) propone en cuanto a la gestión de la seguridad de la información que las organizaciones deben afrontar nuevos desafíos relacionados con gestión de riesgos, homeworking, disposición de la información y la gestión de aplicaciones.

En cuanto a la administración de servicios informáticos se debe considerar otro tipo de modelos que están relacionados directamente con BYOD, uno de ellos es Cloud Computing<sup>14</sup>. Según NIST<sup>15</sup> Cloud Computing es un “modelo para habilitar acceso conveniente por demanda a un conjunto compartido de recursos computacionales configurables, por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo mínimo de administración o de interacción con el proveedor de servicios” (NIST, 2013).

Tanto BYOD como Cloud Computing podrían apalancar el core del negocio fomentando la productividad, la eficiencia y mejorando la competitividad, tomando en cuenta que la correcta adopción de estas tendencias en el plan estratégico de TI se podrán evidenciar en los objetivos de la organización.

### **2.1.3 Infraestructura como Servicio - IaaS**

Es un modelo de Cloud Computing de capa inferior en el cual el proveedor pone a disposición del cliente servicios de hardware entre los que podemos mencionar almacenamiento, procesamiento, virtualización, entre otros. Una de las empresas más conocidas en el mercado que podemos identificar es

---

<sup>13</sup> Es una compañía de seguridad informática establecida en Bratislava, Eslovaquia. es desarrolladora de su producto más famoso, ESET NOD32

<sup>14</sup> Cloud Computing

<sup>15</sup> National Institute of Standards and Technology

Amazon Web Services con sus productos EC2<sup>16</sup> que “es un servicio basado en Web que permite a las empresas ejecutar programas de aplicación en el entorno informático de AWS<sup>17</sup>” (Amazon, 2015) y en conjunto con S3<sup>18</sup> que permite servicios de almacenamiento esenciales.

#### **2.1.4 Plataforma como Servicio - PaaS**

Es un modelo Cloud Computing utilizado para el desarrollo, administración y ejecución de distintos tipos de aplicativos; este modelo permite al cliente utilizar la infraestructura del proveedor para el desarrollo de aplicaciones dentro de la organización, facilita el uso de distintos tipos de herramientas, así como lenguajes de programación que se encuentran disponibles en la infraestructura del proveedor. Este tipo de modelo permite integrar las fases del ciclo de desarrollo.

#### **2.1.5 Software como Servicio - SaaS**

Se lo puede definir como: un modelo en donde la información se encuentra almacenada en la infraestructura de un proveedor y se logra acceder a las aplicaciones a través de un navegador web desde cualquier computador o dispositivo móvil. Entre los principales beneficios podemos mencionar que se elimina los costos de licenciamiento, instalación y soporte ya que no es necesario instalar ningún tipo de software ya que cuenta con una alta variedad de productos que van desde Ofimática, CRM<sup>19</sup>, ERP<sup>20</sup>, etc.

---

<sup>16</sup> Amazon Elastic Compute Cloud

<sup>17</sup> Amazon Web Services

<sup>18</sup> Amazon Simple Storage Service

<sup>19</sup> Customer Relationship Management

<sup>20</sup> Enterprise Resource Planning

## **2.1.6 Ventajas y Desventajas de una implementación BYOD**

Al igual que cualquier modelo o metodología, debemos analizar los pros y contras de lo que se desee aplicar; en el caso de BYOD en los siguientes apartados definiremos las ventajas y las implicaciones que tiene esta tendencia, a continuación se presentarán los puntos de vista desde la experiencia de varias empresas que están inmersas en el campo.

### **2.1.6.1 Ventajas de una implementación de BYOD**

- Mejora la productividad.- Una encuesta realizada por IBSG de Cisco<sup>21</sup> en la consideración número 4 concluye que “el usuario promedio de BYOD en los seis países ahorra 37 minutos por semana gracias al uso de su propio dispositivo, con un valor máximo de 81 minutos por semana en Estados Unidos y un valor mínimo de 4 minutos por semana en Alemania” (Horizonts, 2015); esto quiere decir que por lo general las personas están más habituadas a trabajar con sus propios dispositivos ya que estos cuentan con las características, programas, aplicaciones que ellos consideran útiles en sus actividades cotidianas
- Mayor flexibilidad y movilidad.- Hablar de flexibilidad y movilidad es hacer referencia a mejorar la productividad de la empresa ya que el usuario con su dispositivo puede conectarse en cualquier momento y desde cualquier lugar a los distintos aplicativos de la institución. Maximiliano Alonso miembro de ISACA en su presentación “Seguridad en la Información” (Alonso, 2015) así como, IBM en su publicación “Soporte BYOD y una fuerza de trabajo más inteligente” (MobileFirts, 2015) concuerdan con esta afirmación
- Dispositivos de su agrado.- Los usuarios escogen el dispositivo que cuenta con las características que les permitan satisfacer sus

---

<sup>21</sup> Internet Business Solutions Group



necesidades, ellos están habituados al uso del dispositivo, ya sea por su alto desempeño, mayor facilidad de uso, por su fabricante, etc.

- Reducción de costos.- IBM (MobileFirts, 2015) así como ISACA (Alonzo, 2015) proponen que si el usuario utiliza su propio dispositivo genera la reducción de costos en la adquisición hardware, compra de dispositivos, licencias de software, por mencionar algunos.

#### **2.1.6.2 Riesgos e implicaciones de implementar BYOD**

En cuanto a los riesgos e implicaciones mencionados en la presentación de ISACA (Alonzo, 2015) se muestran los siguientes:

- Seguridad de la información.- La gestión de la privacidad de la información se convierte en algo crítico ya que la información confidencial de la institución puede caer en manos de un tercero ajeno a la institución, ya sea por pérdida del dispositivo, por robo del mismo o descuido.
- Seguridad de la red corporativa.- Mayor cantidad de dispositivos implica que el consumo de recursos de red se incrementará. Sin una adecuada proyección de escalabilidad de recursos los dispositivos pueden llegar a saturar la red, además incrementar el consumo de ancho de banda.
- Ambiente heterogéneo.- Sin duda que un ambiente heterogéneo es una implicación ya que la cantidad de dispositivos de distintas características presentan sus particularidades y solventar cada una de ellas puede llegar a ocasionar más de un dolor de cabeza para los administradores de TI.
- Se puede acceder al espacio de trabajo mediante el dispositivo móvil convirtiéndolo en un dispositivo no confiable.
- Ataques muy comunes por virus, malware, acceso a otros dispositivos de usuarios no deseados, etc.

### 2.1.7 Políticas BYOD

Una normativa es un “conjunto de normas aplicables a una determinada materia o actividad” (Real Academia Española, 2015), una política es un conjunto de normas aplicadas, partiendo de esta definición se puede definir que una política BYOD es un conjunto de normas, reglamentos, actividades que rigen en una organización para la toma de decisiones, así como la utilización de recursos en determinados grupos que están relacionados con la movilidad y el uso de dispositivos personales.

Las políticas de BYOD se deben definir de acuerdo a cada organización ya que no todas son iguales ni se rigen a un mismo modelo funcional, cada organización cuenta con sus propias políticas en las que intervienen las distintas áreas del negocio como son: Recursos Humanos, Departamento Financiero, Departamento Legal y en el caso de instituciones de educación el Área Académica.

Desarrollar políticas implica que deben estar bien definidas, es por esto que en el evento “Nuevos retos de seguridad ante amenazas modernas” desarrollado por la empresa Cyberoam<sup>22</sup> el 25 de mayo del 2015 en España, uno de sus ponentes Francisco Arcia, Gerente de ventas Iberia en Cyberoam Technologies, en su ponencia “BYOX - Bring Your Own X” (Arcia, 2015) sostiene que los empleados deben tener un uso adecuado a los recursos y que las políticas deben generarse partiendo de la necesidad de la empresa y la función del usuario.

---

<sup>22</sup> Empresa dedicada a seguridad en redes para las organizaciones.

### 2.1.7.1 Consideraciones técnicas generales

Para poder proponer un diseño de implementación de BYOD, es necesario destacar que, la masificación y uso de dispositivos móviles utilizados por los empleados en las organizaciones, más el uso de políticas adecuadas mencionados en el apartado anterior surge la necesidad de establecer el cómo permitir a los empleados utilizar sus dispositivos y a la vez garantizar la integridad de los datos que se almacenan en los mismos.

AsLan<sup>23</sup> en su artículo “Decálogo de la Seguridad BYOD” propone que antes de establecer una política adecuada para la adopción de BYOD se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- “Revisar las políticas de seguridad actuales para aplicaciones web.
- Determinar los dispositivos que está dispuesto a soportar
- Establecer expectativas claramente
- Escriba políticas claras y concisas para todos los empleados
- Utilizar un número identificación personal
- Forzar cifrado de datos
- Que tipos de aplicación están fuera de los límites
- Capacitación a los empleados
- Aplicaciones con capacidad de auditoría
- Adquirir software de gestión de dispositivos móviles” (García, 2013)

Tomando estas afirmaciones se puede considerar que una política BYOD debe ser revisada periódicamente debido al rápido cambio de la tecnología

---

<sup>23</sup> Asociación de proveedores de sistemas de red, internet y telecomunicaciones, con sede en España, promueven y difunden el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito de la empresarial.

móvil, la gestión de riesgo, la seguridad, la privacidad de la información y el uso del dispositivo en el campo laboral así como en lo personal.

### **2.1.7.2 Costo financiero**

La inversión de una implementación BYOD en un principio puede llegar a ser elevada sin embargo la reducción de costos puede ser favorable posteriormente para la organización, para lo cual se debe enfatizar en lo mencionado en el apartado 2.1.6.1 (ventajas de una implementación de BYOD).

La empresa CISCO en una publicación “El impacto financiero de BYOD” (CISCO, 2013) afirma que los principales ahorros de costo se encuentran en tres áreas: costos de hardware, costos de soporte, costos de telecomunicaciones. En el caso de costos de hardware la organización no tiene que invertir en dispositivos ya que el empleado es el que compra su propio dispositivo; los costos de soporte según CISCO se ven reducidos mediante la implementación de un tipo de soporte comunitario a través de wikis, foros, redes sociales, y en cuanto a la reducción de los costos de telecomunicaciones se lo hace mediante la adquisición de planes de datos corporativos.

### **2.1.7.3 Soporte técnico**

ITIL<sup>24</sup>, en Fundamentos de la Gestión de TI define el concepto de “Soporte al servicio...” como “...El soporte al servicio se preocupa de todos los aspectos que garanticen la continuidad, disponibilidad y calidad del servicio prestado al usuario...” (TI, 2015)

---

<sup>24</sup> Information Technology Infrastructure Library, es un conjunto de conceptos y buenas prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de la información

Con esta definición se considera que Soporte Técnico casi siempre en las organizaciones se encuentra dirigido por el área de TI, en este sentido se deberá realizar un análisis de las características de soporte que se van a brindar a la organización para una implementación de BYOD en la que se defina los niveles de apoyo, tipos de acceso a las aplicaciones móviles y dispositivos permitidos, restricciones basadas en roles o en aplicaciones, soporte ya sea por aplicación o por datos corporativos, entre otros.

#### **2.1.7.4 Gestión de riesgo**

Uno de los aspectos a considerar en la seguridad de la información son los riesgos que se pueden generar para la organización; un riesgo es definido como “Contingencia o proximidad de un daño” (Real Academia Española, 2015), COBIT5<sup>25</sup> acuña el término Riesgo de TI y lo define “como un riesgo para el negocio, específicamente el riesgo para el negocio asociado con el uso, propiedad, operación, involucramiento, influencia y adopción de TI dentro de una empresa.” (COBIT 5, 2015)

Partiendo de esta definición, el departamento de TI en su planificación anual debe alinear sus estrategias con los objetivos principales del negocio, para ello es necesario realizar una adecuada gestión de riesgos que parta de conocer y diferenciar las amenazas, buscar la lista de vulnerabilidades que pueda tener la organización y llegar a estimar el riesgo.

Adicionalmente, es necesario mencionar que el tema de seguridad fue analizado en el apartado 2.1.6.2 riesgos e implicaciones de implementar BYOD, por lo tanto es necesario definir la diferencia entre seguridad y riesgo. Al riesgo se lo puede representar como uno de los objetivos de Gobierno de TI

---

<sup>25</sup> Control Objectives for Information Systems and related Technology

empresarial y a la seguridad como la herramienta, dicho otra manera, el riesgo es la misión y la seguridad la visión.

### **2.1.8 Mejores prácticas para BYOD**

En síntesis a lo expuesto en los puntos anteriores es inevitable apreciar que existe una tendencia a la movilidad que de por sí implica beneficios, riesgos, costos financieros y la adopción de nuevas políticas que involucran a la organización y que dependerán de la gestión del departamento de TI.

Gartner<sup>26</sup>, en el artículo *“Bring Your Own Device: The Facts and the Future.”* (Gartner, 2013), manifiesta que al elegir la herramienta adecuada se debe desarrollar un análisis que abarque los retos de acceso a la red, alta disponibilidad, experiencia de usuario e integración de directorios corporativos. Con esta fundamentación TechTarget,<sup>27</sup> bajo los criterios de Krish Kupathil (CEO de AgreeYa Mobility) en el artículo “Diez mejores prácticas para la gestión de BYOD” (OVUM, 2012) desarrollado por Jan Stafford proponen:

- La toda la organización debe apoyar a las políticas para la gestión de BYOD, se debe incluir al departamento de Sistemas, Recursos Humanos y Departamento Legal.
- Kupathil manifiesta que las reglas y políticas deben ser claras para todos los empleados, se debe incluir firmas de responsabilidad para la participación de un programa BYOD.
- En la adopción de una política BYOD, es necesario considerar que existe una amplia gama de tecnologías para dispositivos móviles, las políticas deben abarcar estas características siempre y cuando estén relacionadas con las actividades laborales.

---

<sup>26</sup> Empresa de medios tecnológicos que provee contenido online para compradores serios de tecnología que buscan investigación y toma de decisiones empresariales.

- El Departamento de TI debe asegurar que los dispositivos personales cumplan con los lineamientos de seguridad de la organización, es decir, cifrados, control de acceso, etc.
- Como lo manifiesta Abslon en caso de robo, pérdida o daño técnico es indispensable equilibrar estas características con los riesgos para proteger la información de los usuarios.
- Considerar que los dispositivos móviles de los altos mandos contienen acceso a información segura y relevante para la organización, esta clase de dispositivos tienen mayor riesgo.
- Kupathil dijo que el uso de credenciales para los usuarios (como nombres de usuario y contraseñas) deben ser creados de forma segura; el uso de una credencial con fines laborales no debería ser usada en una aplicación de redes sociales.
- Con el paso del tiempo la organización deberá permitir que los empleados puedan elegir el tipo de dispositivo, según manifiesta Kupathil esto aumentará la participación de los empleados con BYOD y con el tiempo reducirá costos operacionales.
- En contraposición al punto anterior las políticas deben estar definidas sobre qué tipos de dispositivos se pueden utilizar en la empresa.
- El examinador de software Peter Walen manifiesta que “el ancho de banda de la organización para los dispositivos de prueba y las aplicaciones empresariales que se ejecutan en ellos sin duda afecta la decisión de cuáles y cuántos dispositivos se puede permitir” (Stafford, 2015)

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE MERCADO

Como se ha mencionado en el capítulo anterior, es importante resaltar que los factores relevantes a la tendencia BYOD, como por ejemplo: sus características, ventajas, desventajas, riesgos e implicaciones y principales definiciones van atadas a un análisis de mercado.

El objetivo de este capítulo es desarrollar un análisis técnico global que aborde la situación actual que gira entorno a la tendencia BYOD; para lo cual se mostrarán las tendencias y propuestas sobre recolección de datos de varios organismos e instituciones nacionales e internacionales para cuantificar el mercado en el que puede inferir en el tema planteado.

### 3.1 Análisis de situación actual de BYOD

Para entender la situación de BYOD, es necesario hacer un análisis de su desarrollo e incursión a nivel mundial, específicamente en América Latina y finalmente en el caso de estudio en UDLA - Quito, Ecuador.

Para iniciar tenemos el caso de la organización ISACA<sup>28</sup>, la cual aplicó una encuesta “*IT Risk/Reward Barometer*” (ISACA, 2014), a 4500 de sus miembros en todo el mundo, en el año 2012. De los resultados obtenidos en el estudio se puede considerar los siguientes datos: el 44% de los encuestados aseguró que su empresa no ha implementado una política de seguridad en Tecnologías de la Información sobre BYOD, el 18% aseguró que existen políticas en su organización que permite el uso de BYOD, el 28% reconoció que cuentan con

---

<sup>28</sup> Information Systems Audit and Control Association, es una asociación internacional que apoya y patrocina el desarrollo de metodologías y certificaciones para la realización de actividades auditoría y control en sistemas de información.



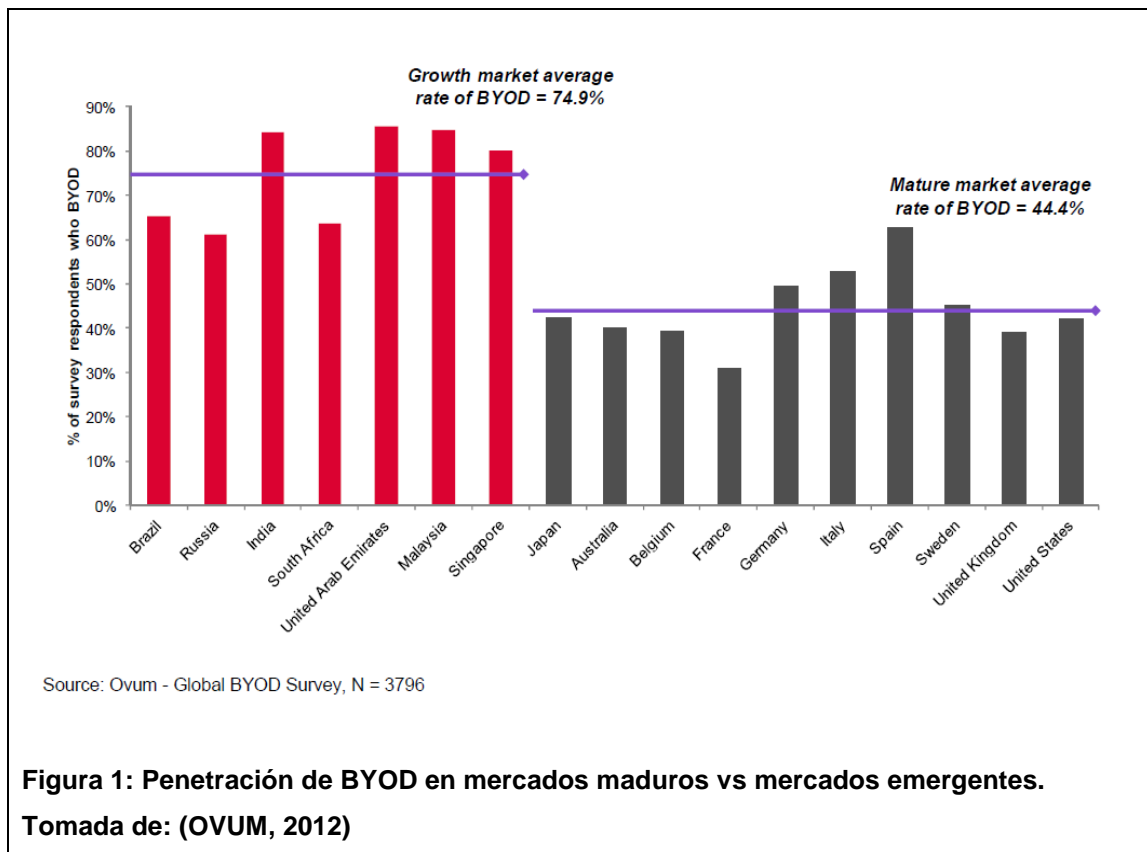
una política de seguridad que prohíbe su uso y el 10 % no está seguro de que existan estas políticas.” (PCWORD, 2015).

Una nueva encuesta desarrollada por ISACA (ISACA, 2014), fue aplicada en el 2014, revelando que el 56% de empresas encuestadas no utiliza BYOD, en el 23% utiliza la tendencia BYOD pero no tienen políticas definidas, el 9% de empresas no están seguros si cuentan con políticas definidas; y, apenas el 11% de encuestados afirma que utiliza y aplica políticas para BYOD.

Por otro lado se presenta el estudio efectuado por la consultora OVUM (Figura 1), nominado “*BYOD: an emerging market trend in more ways than one*” (OVUM, 2012), que aplicó la encuesta a 3.796 consumidores en 17 países de distintas regiones, entre los países entre los que podemos mencionar Brasil, Rusia, India, UAE y Malaysia. De este estudio se puede identificar que el que 57.1% de los empleados aplica algún tipo de política BYOD. En la ilustración que se presenta a continuación consta el resultado de la encuesta aplicada en función del país de origen de la empresa y de la economía de mercado que representa, siendo creciente en los países que mantienen una economía emergente que según el Glosario Económico Financiero de Abanfin<sup>29</sup> son “los mercados de los países en vías de desarrollo en donde se debe dar la circunstancia de que la economía crezca con gran rapidez” se puede apreciar que mantienen una tendencia decreciente en los países con economías maduras que Sergio Ricossa en su diccionario de Economía (2007) las define como “economías estancadas que no generan crecimiento de la economía del país”.

---

<sup>29</sup> Abanfin – Empresa Española dedicada a los recursos financieros y profesionales.

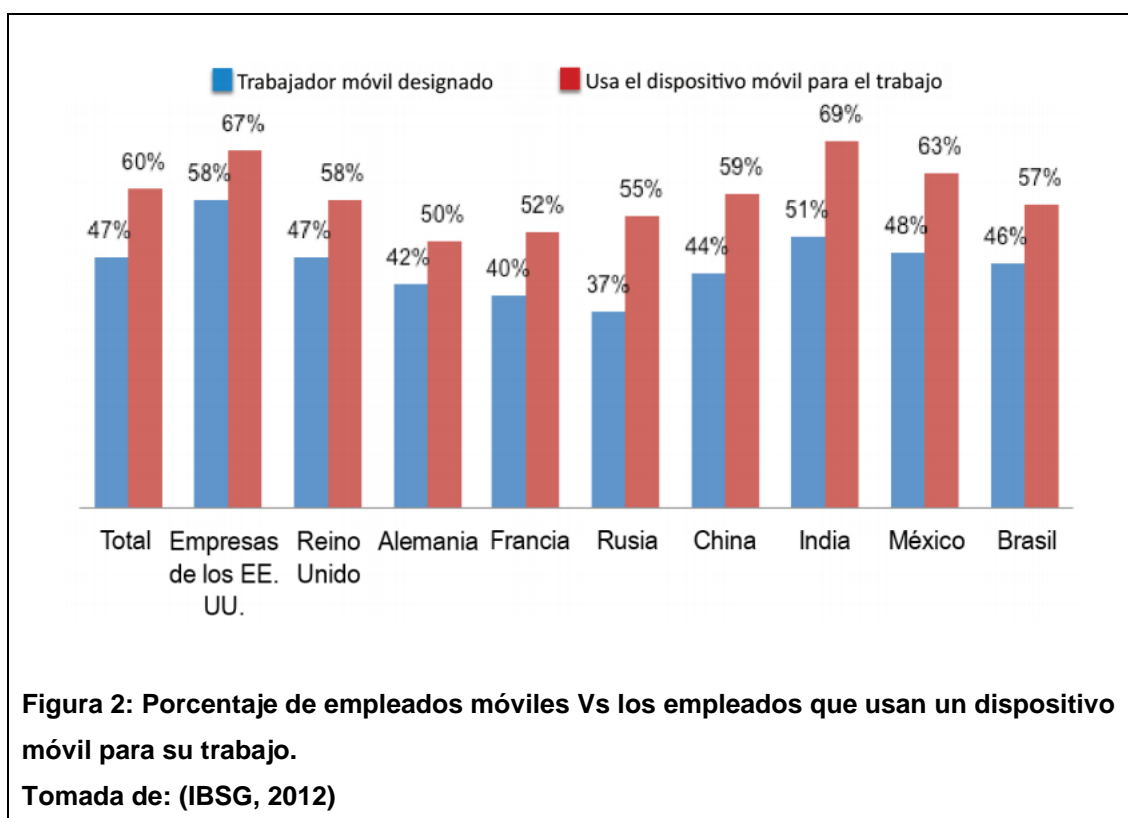


Para complementar estas visiones es necesario incluir la investigación elaborada en el año 2012 (BYOD y virtualización), por el grupo IBSG<sup>30</sup> de Cisco el cual afirma que el “89% de los departamentos de TI permiten el uso de BYOD de una u otro manera”. La investigación revela además que entre las ventajas de utilizar BYOD en las empresas se denota la mejora en la productividad de los empleados puesto que se puede combinar tanto los aspectos laborales como los personales (IBSG, 2012)

Los resultados obtenidos en la investigación “BYOD y virtualización” (IBSG, 2012), ven con agrado la utilización de esta tendencia, siendo optimistas en un 69%. De ésta encuesta surgen dos criterios importantes que vale la pena mencionar; uno de ellos es el de trabajadores móviles, que corresponde a los empleados que dependen totalmente de un dispositivo móvil para cumplir con

<sup>30</sup> Internet Business Solutions Group

su trabajo, representados en un 47%, y el segundo criterio se lo puede identificar como los empleados que utilizan un dispositivo móvil para su trabajo, es decir, de alguna manera utilizan su dispositivo para cumplir ciertas funciones laborales, representado por el 60% de la población encuestada según la (Figura 2)



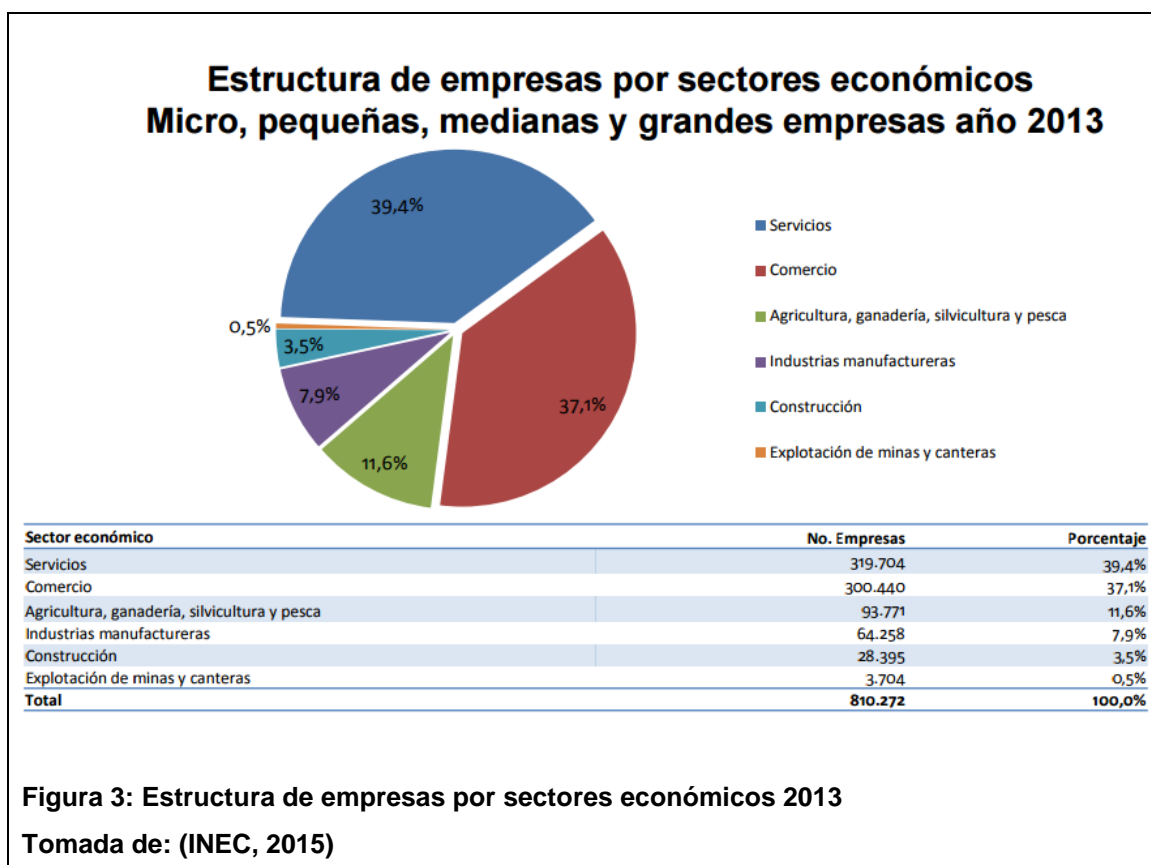
Con el análisis de estos datos se puede deducir que BYOD impulsa la demanda del uso de dispositivos móviles; más aún cuando se cuenta con una gama casi ilimitada de aplicaciones que permiten a los consumidores integrar sus dispositivos como una herramienta más de su trabajo.

### 3.1.1 Estructura Económica del Ecuador

Actualmente, son seis los sectores que constituyen la estructura económica del Ecuador “Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca, Explotación de minas y canteras, Industrias manufactureras, Comercio, Construcción y Servicios” (INEC, 2015); en el 2013 fueron registradas un total de 810.272 empresas, las

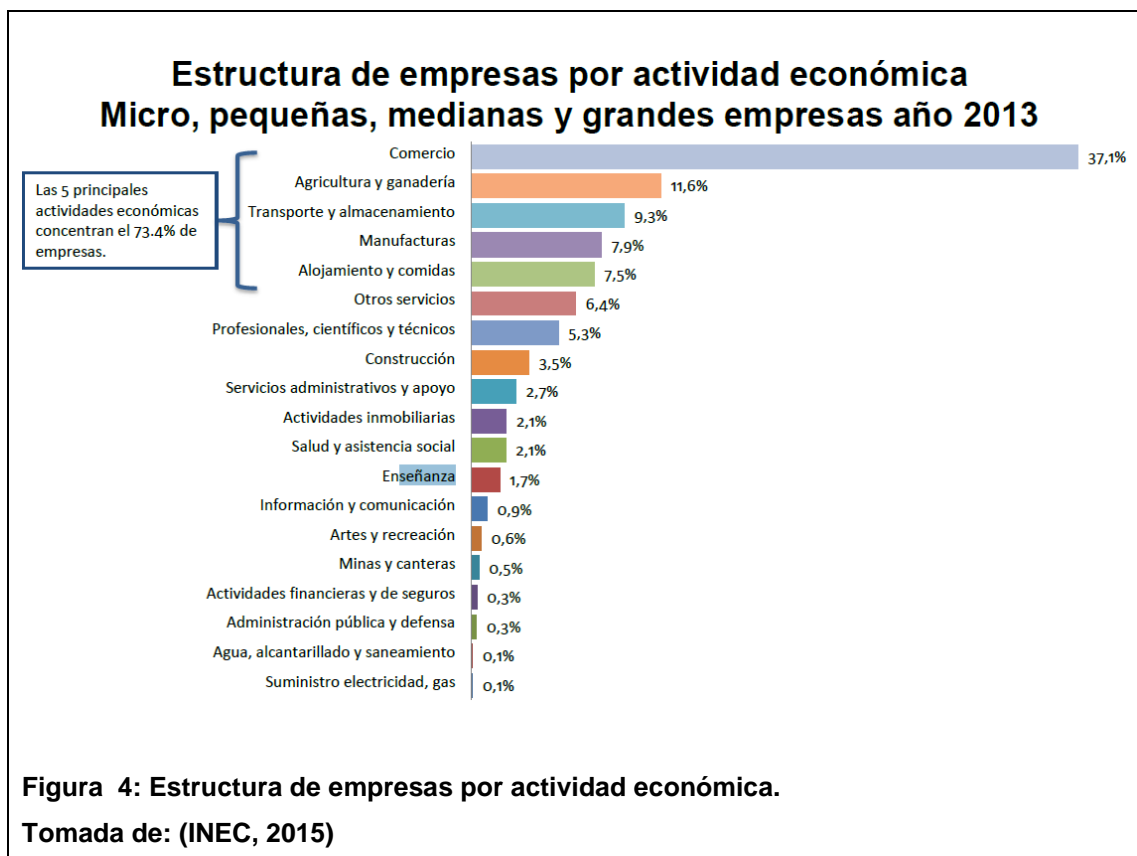
cuales han sido clasificadas por su tamaño, donde “A” es la nomenclatura para empresas grandes y medianas y “B” para empresas pequeñas y microempresas.

Basados en ésta estructura económica, se puede determinar que a nivel nacional la mayor cantidad de empresas registradas en el Directorio de Empresas y Establecimientos 2013 (DIEE) se encuentran en el sector económico de servicios, con una representación del 39.4%, de las cuales 319.704 mil empresas constan en registros hasta el año 2013. Así lo evidencia la Figura 3, misma que representa el número de empresas y el porcentaje de participación en cada uno de los sectores económicos del Ecuador.



Complementando lo dicho anteriormente, El sector económico de servicios se encuentra subcategorizado en: Suministro energías, distribución de agua, transporte, alojamiento, información, financieras, inmobiliarias, científico técnico, administrativos, administración pública, enseñanza, salud, artes, otros

servicios. (INEC, 2015). La estructura de empresas por actividad económica en la categoría de servicios, coloca a la enseñanza de manera general con el 1,7% como se muestra en la Figura 4.



Con estos datos se puede concluir que en el Ecuador existen 14.040 empresas dedicadas a: educación, formación y/o capacitación, lo que equivale al 1,7% de la estructura de empresas por actividad económica del país. Estos datos permiten delimitar una parte de la población a la que este trabajo se enfoca.

### 3.2 Análisis de la situación actual de la Educación Superior en el Ecuador

La Educación es un derecho de las personas conforme lo declara la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 26, sección quinta, y el artículo 352, del mismo reglamento, establece que: "...El Sistema de Educación Superior estará integrado por Universidades y Escuelas Politécnicas; Institutos

Superiores Técnicos, Tecnológicos y Pedagógicos; Conservatorios Superiores de Música y Artes, debidamente acreditados y evaluados...” (Ecuador, 2008), además el Art. 353 establece que: “...el Sistema de Educación Superior se regirá por un organismo público de planificación, regulación y coordinación interna del sistema y de la relación entre sus distintos actores con la Función Ejecutiva; y por un organismo público técnico de acreditación y aseguramiento de la calidad de instituciones, carreras y programas, que no podrá conformarse por representantes de las instituciones objeto de regulación.” (Ecuador, 2008), asignando a las entidades reguladoras SENESCYT<sup>31</sup> y CEAACES<sup>32</sup>, como organismos evaluadores acreditadores.

El SENESCYT se encarga de “Promover la formación del talento humano avanzado y el desarrollo de la investigación, innovación y transferencia tecnológica” (SENESCYT, 2015); este organismo en conjunto con el CEAACES, son las encargadas de “Ejercer la rectoría de la política pública para el aseguramiento de la calidad de la Educación Superior del Ecuador a través de procesos de evaluación, acreditación y categorización en las IES<sup>33</sup>.” (CEAACES, <http://www.ceaaces.gob.ec/>, 2015).

La educación superior en el Ecuador desde el año 2008 ha atravesado cambios significativos, los reglamentos establecidos en la Constitución y en la normativa establecida por la LOES<sup>34</sup> mencionados en el capítulo 3, sección 3.2 del presente trabajo, se determinó que 14 universidades fueran cerradas por la falta de calidad académica. En el “Informe general sobre la evaluación, acreditación y categorización de las universidades y escuelas politécnicas” (CEAACES, [http://www.ceaaces.gob.ec](http://www.ceaaces.gob.ec/), 2013) emitido por el CEAACES

---

<sup>31</sup> Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación

<sup>32</sup> Consejo de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de educación superior

<sup>33</sup> Instituciones de Educación Superior

<sup>34</sup> Ley Orgánica de Educación Superior

categorizó a 54 universidades del país con oferta académica de pregrado y posgrado.



Como se puede apreciar en la ilustración 5, de los resultados obtenidos se puede afirmar que de 54 universidades evaluadas el 43% se encuentra en categoría B, el 33% se encuentran en categoría C, un 15% en categoría D, dejando tan solo un 9% se encuentra en categoría A. Según los resultados de categorización según el CEAACES “Las instituciones que se encuentran en categoría A, B, C están acreditadas dentro del Sistema de Educación Superior del Ecuador. Por otro lado, las instituciones pertenecientes a la categoría D deberán cumplir un plan de fortalecimiento institucional que les permita ubicarse por lo menos en la categoría C” (CEAACES, <http://www.ceaaces.gob.ec>, 2013).

Uno de los pilares para el aseguramiento de la calidad de la educación superior propuesto por el CEEACES el modelo de Evaluación Global IES, que consiste

en evaluar cinco criterios que sirven de soporte para la articulación de los procesos de docencia.

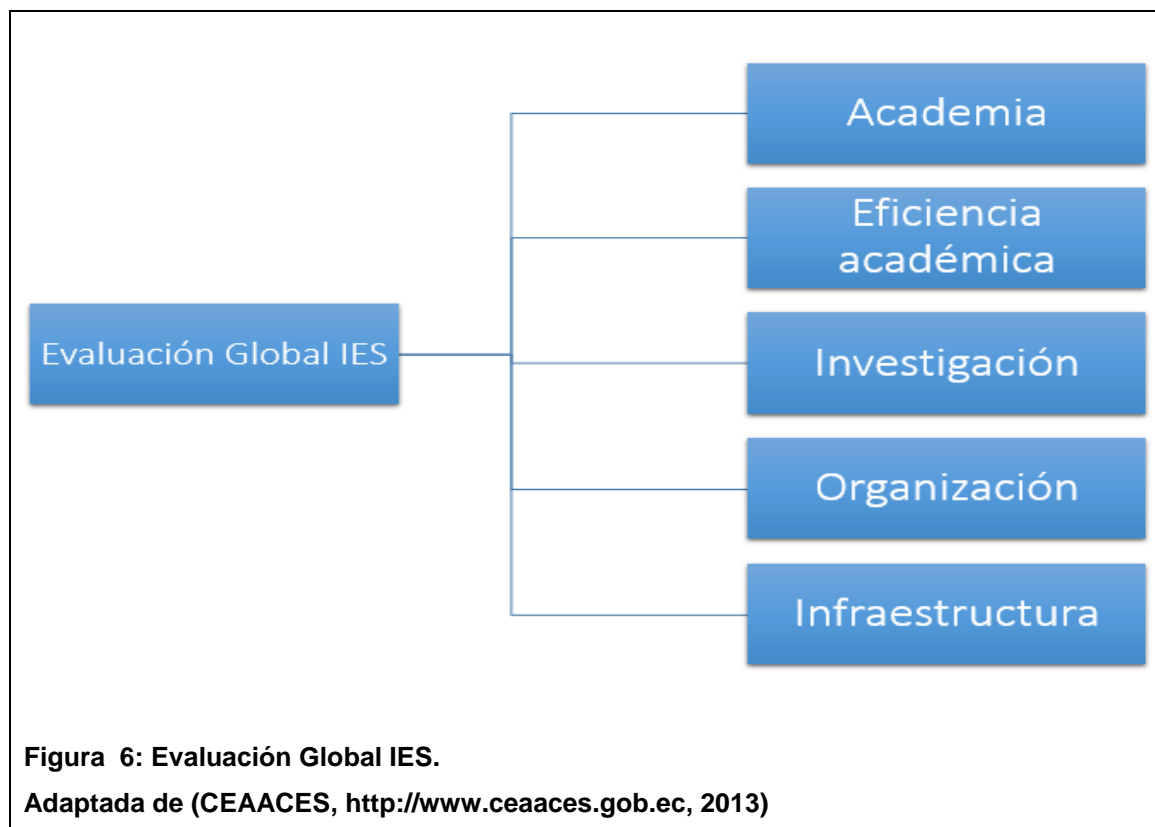
El modelo institucional de Evaluación Global IES<sup>35</sup>, contiene cinco criterios que son: Academia, Eficiencia Académica, Investigación, Organización e Infraestructura que se encuentran representados en la (Figura 6).

Con toda la información recolectada se puede acotar que uno de los componentes del modelo de evaluación Global es el criterio de Infraestructura; siendo este uno de los pilares en la evaluación de las IES, así también es uno de los ejes en los que se encuentra basado este trabajo. Razón por la cual, se propone desarrollar una investigación como propuesta que permita la recolección de información relacionada con los docentes de la UDLA, el uso de dispositivos móviles y las políticas BYOD aplicadas. Para lo cual se desarrollará una investigación de campo basada en cuestionarios que consideren la situación actual de la universidad en lo referente a BYOD, sumado a la integración de la información a nivel mundial y los datos estadísticos recopilados a nivel de país mencionados anteriormente.

---

<sup>35</sup> Instituciones de Educación Superior





### 3.3 Método de investigación

Esta es una investigación exploratoria y empírica, basada en un método de campo para la recolección de datos mediante una encuesta, donde la variable a ser analizada son los docentes a tiempo completo así como a tiempo parcial de la Universidad de Las Américas.

### 3.4 Aplicación de instrumentos de investigación

Por el tipo de información que se desea obtener se utilizarán los instrumentos metodológicos basados en el método deductivo directo mediante el uso de encuestas y entrevistas como fuentes primarias de información.

La aplicación de encuestas se realizó a un grupo de docentes de la UDLA, considerando una muestra que se basa en el método deductivo, la obtención de los datos recolectados se enfoca en el uso de la plataforma virtual y en los dispositivos móviles para esta aplicación.

### 3.4.1 Diseño de la investigación

El presente apartado tiene por objeto aplicar un procedimiento basado en encuestas a docentes de la UDLA, permitiendo aplicar el diseño de investigación cuyo fundamento para el desarrollo del mismo es la falta de un estudio de este tipo, para lo cual se definirá a continuación la población y muestra a considerar.

### 3.4.2 Población

Para este estudio se trabajará como referencia con los docentes registrados en nómina con dedicación tiempo completo y tiempo parcial, para un período comprendido entre julio de 2014 y junio de 2015, dando como resultado una población de 932 docentes como universo de la investigación.

### 3.4.3 La muestra

Se consideró el muestreo para poblaciones finitas y se realizó el cálculo mediante la fórmula del error de estimación e intervalo de confianza que se presenta a continuación (Malhotra, 2008).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Se optó por esta fórmula debido a que se conoce la población, es decir que se obtiene la muestra de una población finita

En donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población

e = Error de estimación

Z = Nivel de confianza 95%

p = Proporción de individuos que tiene las características correctas para que pertenezca a la población de estudio

$q = (1-p)$  Proporción de la muestra que no pertenece a la población

Al reemplazar los valores en la fórmula anterior, el resultado es el siguiente:

**Tabla 1: Tamaño de la muestra**

<b>n</b>	<b>e</b>	<b>N</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>	<b>q</b>
272	0.05	932	1.96	0.5	0.5

Esta tabla fue construida considerando un intervalo de confianza del 95% ( $Z=1.96$ ), lo que significa que solo el 5% de los valores estimados de la población tienen la probabilidad de estar fuera de los límites del intervalo.

Se asignó a “p” un valor de 0.5 ya que no existen investigaciones previas, por lo que tiene la misma probabilidad la selección de la persona encuestada sea la correcta o no. Para la investigación se tiene permitido tener un error del 5%, por lo cual los resultados obtenidos de la muestra pueden variar en un 5% de los de la población.

Con los valores anteriores se determinó que el tamaño de la muestra a trabajar será de 272 docentes, lo que significó aplicar ese número de encuestas a los docentes.

## CAPÍTULO 4 ANÁLISIS TÉCNICO FINANCIERO

Una vez definido el análisis del mercado (Capítulo 3) de este trabajo, y se abordaron temas de la situación actual de BYOD en la UDLA, así como también la estructura económica del país, además de la categorización de la educación superior del Ecuador, por último la presentación de la metodología a utilizar en la investigación.

En este capítulo se detallan los aspectos técnico-financieros necesarios para la implementación de BYOD en la Unidad de Apoyo Virtual de la Universidad de Las Américas en Quito.

### 4.1 Introducción

La UAV<sup>36</sup>, es un departamento de la UDLA orientado al servicio académico relacionado con el uso y manejo de entornos virtuales de aprendizaje que se aplica en toda la Universidad. Para lo cual hace uso de las tecnologías de la información y la comunicación a través de su sistema de gestión de aprendizaje Moodle<sup>37</sup>, basado en un modelo pedagógico por competencias.

Moodle es un ambiente educativo virtual, creado por Martin Dougiamas, cuyo fundamento pedagógico es el constructivismo propuesto por Jean Piaget y Lev Vygotsky que se basa en la Teoría del Conocimiento Constructivista y que responde a una enseñanza orientada a la acción con enfoque didáctico en la actividad del estudiante. La UAV implementó el Learning Management System (LMS) o Sistema de Gestión de Aprendizaje hace aproximadamente nueve años cuando contaba con una estructura funcional de cuatro personas encargadas de la gestión de todos los proyectos e-learning, y servicios

---

<sup>36</sup> Unidad de Apoyo Virtual

<sup>37</sup> Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment

adicionales como: recepción de exámenes de admisión para pregrado; evaluaciones tipo encuesta para medir el desempeño de docentes y estudiantes; creación y administración de aulas virtuales como apoyo a las materias presenciales, cursos virtuales y aulas de apoyo para los programas de posgrado.

En el año 2013 la UAV asume nuevos retos generándose cambios significativos a nivel de dirección y de estructura funcional. Actualmente el equipo de trabajo está conformado por doce personas cuyos roles se distribuyen en tres áreas encargadas del soporte en el manejo y creación de aulas virtuales, brindar asesoría a docentes y atención a estudiantes.

Para el año 2014 se establece como política de la Universidad que todas las materias presenciales deben tener por lo menos un aula virtual, con esta nueva política fue necesario adoptar medidas en cuanto a la infraestructura y a la posibilidad de llevar todos los servicios de la UAV hacia la nube y explotar de mejor forma al Internet

El Departamento de Inteligencia de la Información de la Universidad informa que hasta el mes de junio del 2015 en la UDLA se ofertan 60 carreras, 932 docentes en nómina de los cuales 608 docentes son a tiempo completo y 324 a tiempo parcial, alrededor de 15.000 estudiantes. La UAV para mantener su operatividad cubre la demanda generada por los usuarios mencionados a través de la plataforma virtual en las distintas modalidades de estudio.

## **4.2 Aspectos Organizacionales**

Con el fin de identificar la estructura funcional de la Unidad de Apoyo Virtual, es importante mencionar los componentes relacionados con la estructura orgánica funcional de esta área.

#### **4.2.1 Situación Actual de la UAV**

Como se mencionó en el apartado 4.1 de este capítulo la UAV es una unidad de tipo académico conformada por doce personas bajo la Dirección del Vicerrectorado y la Dirección de Educación en Línea, los cuales se encargan de la gestión, administración y creación de proyectos aplicados a entornos virtuales.

La UAV cuenta con dos servidores físicos ubicados en el datacenter de la sede UDLAPark, el primero es aplicado como servidor de base de datos y el segundo como servidor de aplicaciones, sobre esta infraestructura se encuentran instaladas y configuradas herramientas que permiten la aplicación en el desarrollo y la gestión de los proyectos tipo: e-learning, b-learning, multimedia, entre otros.

#### **4.2.2 Situación Interna de la UAV**

Como la Dirección de la UAV es la encargada de la gestión de los proyectos virtuales; estratégicamente ha creado cuatro coordinaciones y una administración de la plataforma virtual. El proceso para la implementación de nuevos proyectos relacionados con entornos virtuales requiere el aval del Vicerrector de la Universidad quien en conjunto con la Directora de la UAV se encarga de proponer, aprobar o rechazar los mismos.

Los servicios de la Unidad de Apoyo Virtual se encuentran definidos en su catálogo que abarcan los siguientes ítems:

- Administración de plataformas Learning Management System (LMS) para carreras de pregrado y postgrado
- Cursos de capacitaciones para docentes y estudiantes
- Creación de cursos virtuales para la Universidad
- Creación de aulas virtuales como apoyo a materias presenciales
- Creación de aulas virtuales para materias virtuales

- Desarrollo de videos y elementos multimedia
- Diseño instruccional para aulas virtuales
- Creación de materias en línea para la Universidad

#### **4.2.3 Estructura Orgánica de la UAV**

Para el cumplimiento de los objetivos y proyectos relacionados con educación virtual y de apoyo a materias presenciales, la UAV tiene definida una estructura jerárquica dividida en cuatro áreas de apoyo:

- La Dirección de Educación en Línea que gestiona los proyectos de la Unidad de Apoyo Virtual.
- La Administración de Plataformas Virtuales que se encarga del correcto funcionamiento de los sistemas de aprendizaje Learning Management System (LMS).
- El Área de Soporte Técnico que brinda asesoría a docentes y estudiantes en el manejo de la plataforma.
- El Área de Diseño Instruccional que convierte el material pedagógico en material multimedia para uso en herramientas virtuales.

La (Figura 7) representa la estructura funcional de la UAV.

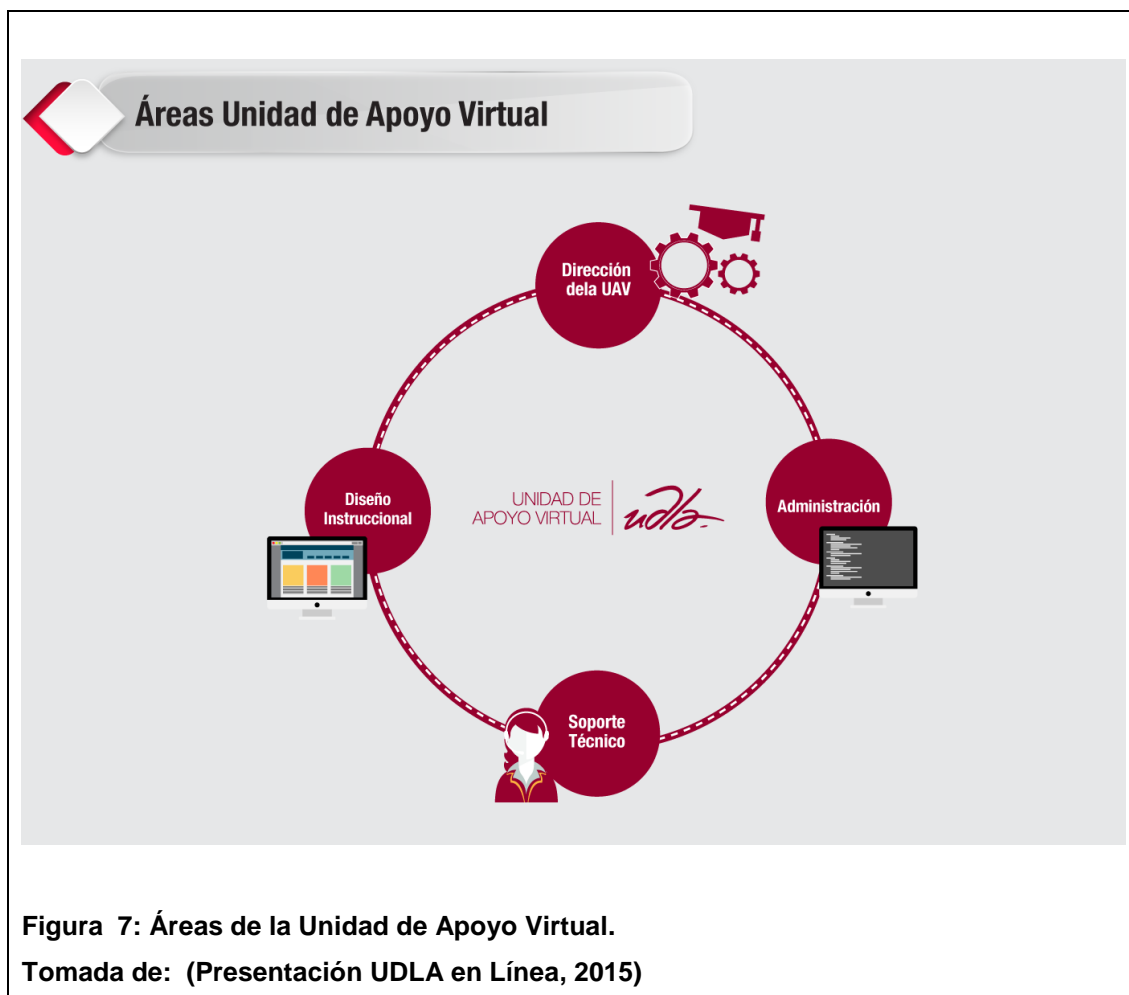


Figura 7: Áreas de la Unidad de Apoyo Virtual.  
Tomada de: (Presentación UDLA en Línea, 2015)

#### 4.2.3.1 Organigrama de la UAV

La Unidad de Apoyo Virtual se encuentra conformada por una estructura orgánica que se fundamenta en el archivo de estructura organizacional de la UDLA; los roles y funciones asignados para cada cargo se los puede encontrar en los perfiles de funciones establecidos por el departamento de Recursos Humanos de la UDLA, estos roles están definidos de la siguiente manera:

- El Vicerrector, es la máxima autoridad y encargado de tomar decisiones en el aspecto académico de la Universidad, es el patrocinador de los proyectos que se desarrollan en la Unidad de Apoyo Virtual, entre sus funciones podemos recalcar que es la persona encargada de aprobar los proyectos de educación en línea, mantener un canal directo de comunicación con la Directora de la Unidad de Apoyo Virtual para



evaluar el funcionamiento y la gestión de los proyectos actualmente existentes.

- La Directora de la Unidad de Educación en Línea, se encarga de la gestión de todos los proyectos relacionados a educación en línea, coordina y lidera el equipo de trabajo para que el funcionamiento de la UAV sea adecuado, entre las principales funciones tenemos:
  - Dirigir los proyectos de educación en línea generados por la UAV
  - Coordinar las actividades desarrolladas por cada uno de los miembros del equipo de trabajo en temas relacionados con educación en línea
  - Asegurar que los servicios de la UAV para la Universidad cumplan con los requerimientos de enseñanza-aprendizaje.
  - Supervisar cada una de las etapas en las que se encuentran cada uno de los proyectos desarrollados por la UAV
- Coordinador de Educación en Línea, es la persona encargada de la gestión y desarrollo de los proyectos aplicados a materias de la Universidad que se dictan en modalidad totalmente virtual, es responsable de dirigir y supervisar al equipo de trabajo tanto en el diseño instruccional, administración de la plataforma de educación en línea además de mantener constantes reuniones con la Dirección de la Unidad de Educación Virtual. Entre sus principales funciones tenemos:
  - Gestionar los proyectos en línea de la Universidad
  - Aplicar modelos pedagógicos aplicados a educación virtual
  - Generar plantillas para el equipo de diseño instruccional.
  - Capacitar docentes en el manejo del aula virtual para la modalidad en línea
- Coordinación de Apoyo Virtual, es responsable de administrar y supervisar las actividades desarrolladas por el equipo de la UAV que brinda soporte a la modalidad académica de materias presenciales.
  - Gestionar los proyectos de apoyo a las materias presenciales.
  - Aplicar modelos pedagógicos en las aulas virtuales a la modalidad presencial.

- Gestionar las réplicas o copias de los cursos vigentes y de semestres pasados.
  - Capacitar docentes en el manejo del aula virtual para la modalidad presencial.
- Coordinación de Gestión en Línea, es el ente encargado de los aspectos administrativos relacionados con la modalidad de educación en línea de la Universidad, sus principales funciones son:
  - Recopilar el material pedagógico de los docentes para la creación del diseño instruccional.
  - Proponer planes de seguimiento para minimizar la deserción de estudiantes en la modalidad en línea.
  - Establecer calendarios de seguimiento tanto a docentes como a estudiantes para la modalidad.
- Coordinador de Soporte y Multimedia, es el responsable de la aplicación y el soporte de tecnologías, herramientas y procesos adecuados para el desarrollo de proyectos multimedia en diferentes plataformas.
- Administrador de la Plataforma, se encarga de la administración de la plataforma Moodle, entre las principales funciones se encuentra el desarrollo de módulos, copias de seguridad de cada una de las plataformas, generación de reportes de uso, monitoreo de servidores, apertura de las aulas virtuales para los nuevos semestres.
- El Diseñador Instruccional, se encarga de convertir el material pedagógico del docente en contenido legible para entornos virtuales de aprendizaje, utiliza modelos alineados al constructivismo de Moodle y modelos pedagógicos por competencias utilizados por la Universidad.
- Diseñador Multimedia, crea herramientas multimedia con el fin de adaptar el contenido pedagógico desarrollado por el diseñador instruccional de fácil interpretación por los estudiantes en entornos virtuales.

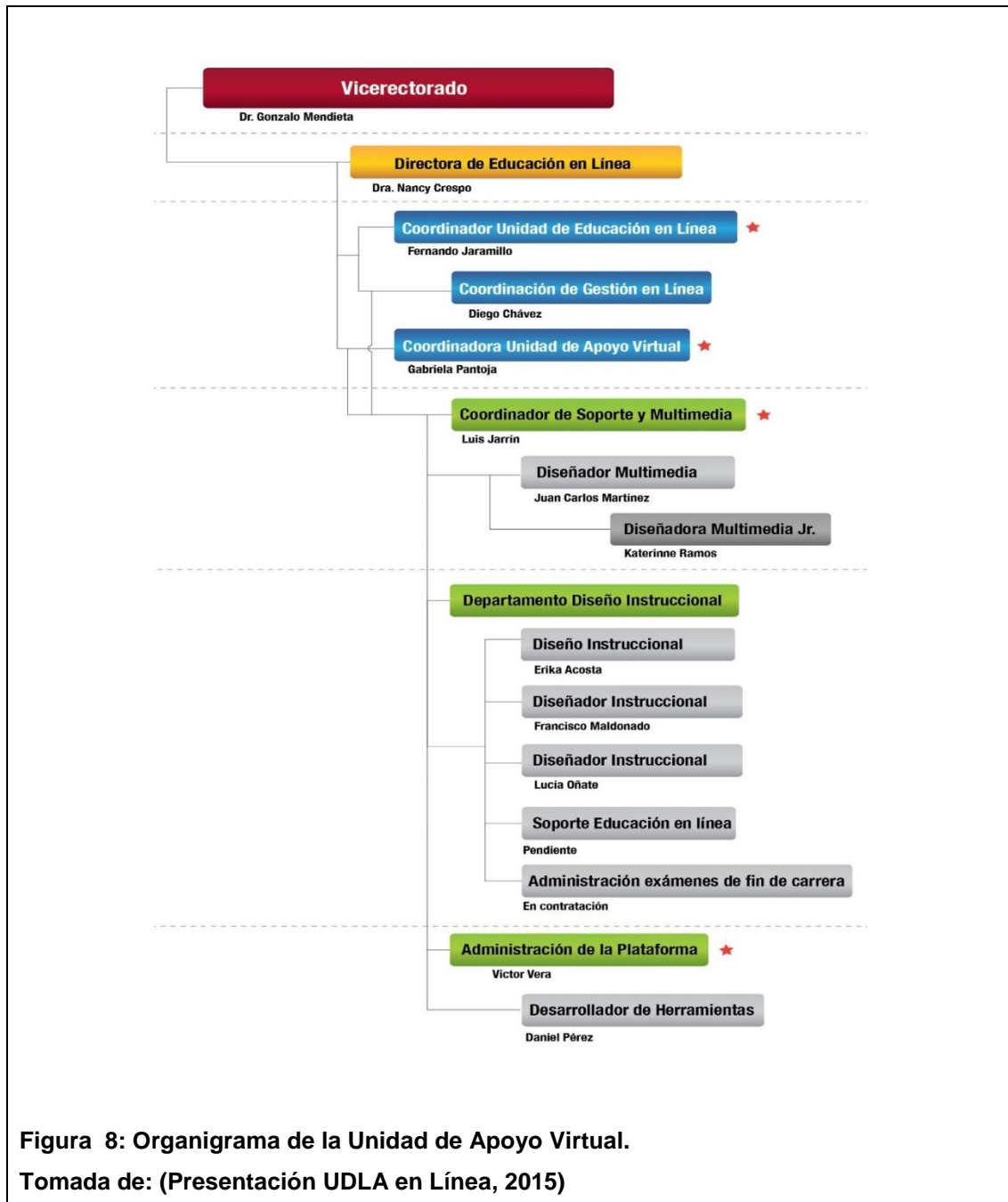


Figura 8: Organigrama de la Unidad de Apoyo Virtual.

Tomada de: (Presentación UDLA en Línea, 2015)

En la (Figura 8), se puede apreciar el organigrama de la Unidad de Apoyo Virtual de la UDLA.

#### 4.2.4 Principales Procesos de la UAV

Con el último levantamiento de información desarrollado en el mes de junio de 2015 por el Departamento de Normativa y Procesos, Asuntos Regulatorios

Académicos de la Universidad se pudieron definir los siguientes procesos que se ejecutan en la Unidad de Apoyo Virtual:

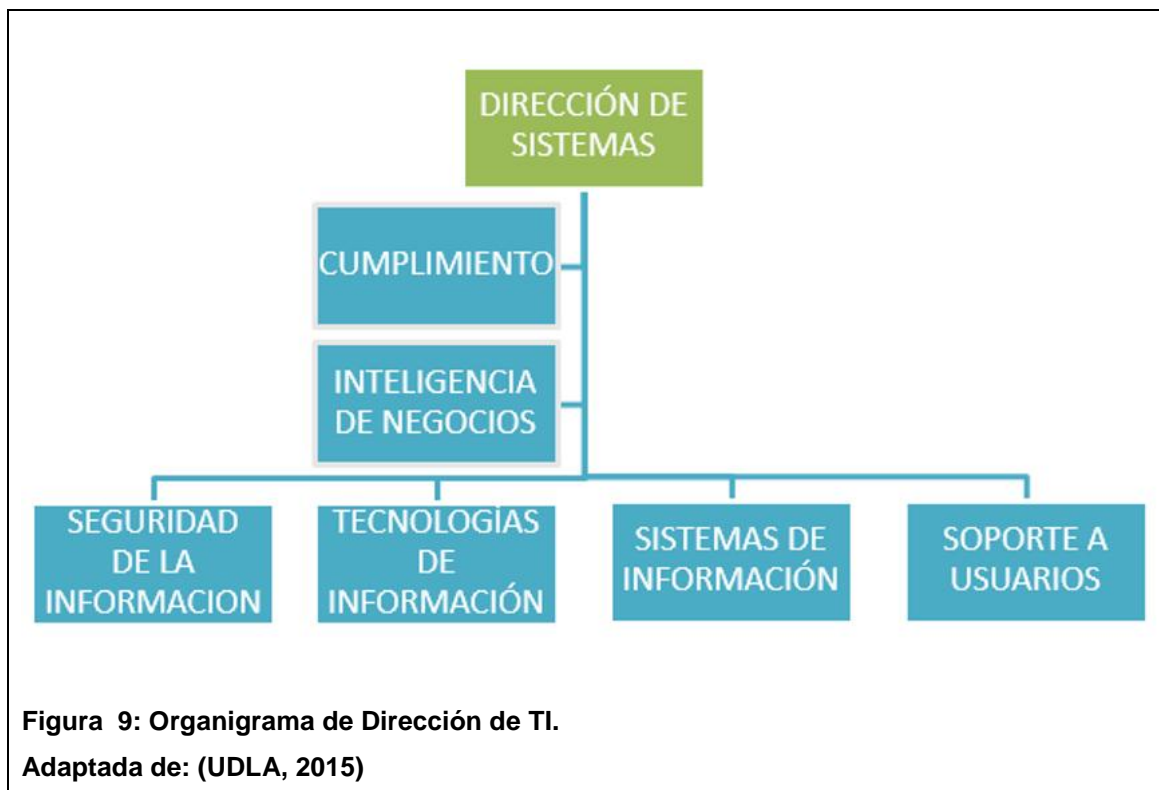
- Administración de tecnologías para entornos virtuales que involucra la gestión de todo tipo de proyectos relacionados con entornos virtuales.
- Capacitación en el uso de tecnologías de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje. La base de este proceso es la masificación y el uso adecuado del sistema de gestión de aprendizaje de la Universidad que se lo realiza mediante cursos y talleres a docentes y estudiantes de la Universidad.
- Gestión de proyectos e-Learning procura el desarrollo de proyectos basados en una modalidad de educación en línea, cumple con todo el ciclo de análisis, diseño, desarrollo e implementación del mismo.
- Gestión de proyectos multimedia busca el desarrollo de herramientas de aprendizaje para el uso de las mismas en las aulas virtuales con la intención de motivar al estudiante y encaminarlo en su aprendizaje.
- Gestión de aulas virtuales para docentes consiste en la administración de todos los cursos, aulas virtuales y programas ofertados en la Universidad.

#### **4.2.5 Aspectos Técnicos**

Antes de abordar los aspectos técnicos es imprescindible hacer mención a la Dirección de Sistemas, ya que su estructura funcional se encuentra conformada por cuatro áreas dedicadas a: la Seguridad de la Información, las Tecnologías de la Información, los Sistemas de Información y Soporte a Usuarios. Adicionalmente, como ya se trató en el (Capítulo 2) de este trabajo, entre las características que se deben considerar para la adopción de BYOD, son los desafíos que debe asumir la Dirección de Sistemas en cuanto a seguridad, infraestructura, desarrollo de aplicaciones y soporte lo que involucra a cada una de sus áreas de trabajo.

#### 4.2.5.1 Organigrama de la Dirección de Sistemas

Como se mencionó en el apartado anterior, la Dirección de Sistemas se encuentra conformada por una estructura orgánica integrada por cuatro áreas que se pueden apreciar en la ilustración 9 y que se definen a continuación:



A continuación se presenta la descripción de las áreas asociadas a la dirección de Sistemas basados en la estructura organizacional proporcionada por Recursos Humanos de la Universidad de Las Américas (Anexo 1).

#### ***Seguridad de la información***

Es un Departamento cuyo objetivo principal es garantizar la seguridad de la información de la Universidad, aquí se planifican, desarrollan y gestionan las políticas y procedimientos que permiten la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información.

En este Departamento se desarrollan dos roles que son el Jefe de Seguridad de Información y un Analista de Seguridad de Información.

### ***Tecnologías de la información***

Las principales actividades del Área se desarrollan bajo un marco de trabajo para el diseño, implementación, gestión y el funcionamiento adecuado de la infraestructura relacionada con equipos, telecomunicaciones y conexiones entre las distintas sedes de la Universidad.

Bajo su administración también se definen responsabilidades de disponibilidad de los sistemas, administración de bases de datos y elaboración de planes de contingencia ante eventualidades o posibles caídas de servicios.

El Área se mantiene cuatro roles: Director de Tecnologías de Información, Jefe de Infraestructura Tecnológica, Administrador de Base de Datos y un Analista de Infraestructura Tecnológica.

### ***Sistemas de información***

Es un Área dedicada al desarrollo, mantenimiento de las aplicaciones de la Universidad y la administración de las bases de datos internas; adicionalmente estudia y gestiona la implementación de aplicaciones externas.

A su cargo tiene cuatro roles: Jefe de Sistemas de Información, Analista Líder de Proyectos, Analista de Sistemas de Información, y Administrador de Sistemas.

### ***Soporte a usuarios***

Es el punto de contacto para usuarios de tecnología de la Universidad, su objetivo es brindar soporte a docentes, estudiantes y administrativos de la

institución en lo relacionado hardware, software, telecomunicaciones e infraestructura.

Se apoya en los siguientes dos roles: Coordinador de Soporte a Usuarios y Asistente de Soporte a Usuarios

### **4.3 Aspectos financieros**

Previo al desarrollo de los aspectos financieros es necesario revisar de manera general como se encuentra estructurada la red y la infraestructura existente; con esto se pretende obtener una visión global de los costos que podría generar una inversión para la implementación de BYOD en la Universidad.

Es necesario mencionar que no se hará un análisis financiero, solo un detalle de costos de los equipos utilizados en la red global, parcial y terminal, así como el detalle de la infraestructura con que cuenta la Universidad.

#### **4.3.1 Red Global**

La Red Global define la estructura tecnológica y las conexiones con los proveedores de Internet de la Universidad, en la (Figura 10) se muestra la estructura de la Red Global de la Universidad de Las Américas, los principales componentes en los que se incluyen sus dos proveedores de Internet, los equipos utilizados como firewall, el core del negocio y una granja de servidores en la que se desarrollan todos los procesos y aplicaciones para el funcionamiento de los sistemas y conexiones de la Universidad.

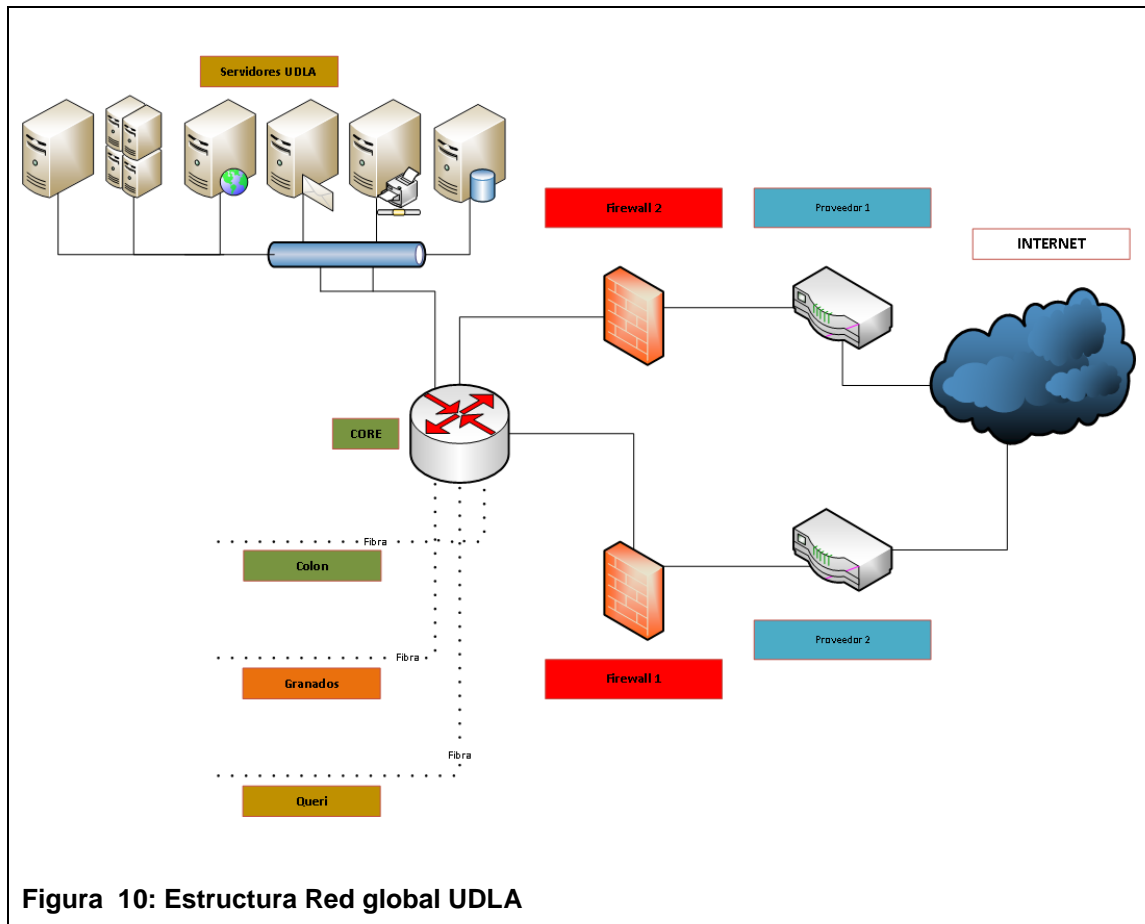


Figura 10: Estructura Red global UDLA

#### 4.3.1.1 Componentes de la Red Global

A continuación se va a describir cada uno de los componentes y sus principales características de la Red Global de la Universidad de Las Américas

- **ISP1 e ISP2.-** Internet Service Provider (ISP)<sup>38</sup> se refiere a un proveedor de servicios o acceso de Internet (Microsoft, 2015) , la UDLA cuenta con un proveedor de servicios que proporciona dos enlaces dedicados, cada

<sup>38</sup> Internet Service Provider



uno de los enlaces tienen una velocidad de transferencia de datos de 150 Mbps<sup>39</sup> y 140 Mbps respectivamente.

El primer enlace dedicado (ISP1), es utilizado para cubrir el servicio del personal administrativo, estudiantes, laboratorios y aulas de las cuatro sedes de la Universidad de Las Américas; el segundo enlace (ISP2), es utilizado para mantener videoconferencias, un aplicativo denominado SABRE y sirve como enlace de redundancia del (ISP1).

- **ASA1 Y ASA2.-** “*Adaptive Security Appliance*” (ASA), (CISCO, 2015), son soluciones completas de dispositivos firewalls de nueva generación de redes CISCO, permiten mantener un equilibrio entre la seguridad y la productividad combinan cortafuegos, seguridad web, sistema de protección de intrusos, antivirus, malware.

Los ASA son dispositivos de la familia de redes de CISCO, la UDLA cuenta con dos dispositivos de este tipo el modelo de los ASA utilizado en la Universidad son el modelo 5520. La función específica de estos dispositivos es proteger la información del usuario y sus operaciones. Cada uno de los dispositivos cuenta con las siguientes herramientas:

- Red privada virtual (VPN)
  - Firewall
  - Filtrado de URL
  - El sistema de prevención de intrusos (IPS).
- **DMZ.-** “*Demilitarized zone*” (DMZ), es la zona desmilitarizada o zona segura, se encuentra ubicada en la granja de servidores de la universidad, la DMZ de la UDLA cuenta con tres servidores cuyas funciones están dirigidas a permitir las conexiones desde la red internas

---

<sup>39</sup> Megabits Per Second

y la red externa. Uno de los servidores es de aplicación y otros dos son empleados como servidores Web. Esta estructura define como se va a desarrollar la navegación por Internet, carga en línea de materias que se desarrollan semestralmente para los estudiantes.

- **ISA1 e ISA2.-** “*Internet Security and Acceleration*” (ISA), son servidores que cuentan con configuraciones de la compañía Microsoft, los ISA servers utilizados en la UDLA permiten la autenticación, manejo de reglas de validación para cada uno de los departamentos así como de los usuarios de la universidad mediante el Active Directory de Microsoft.
- **Switch Core.-** Es núcleo de la columna vertebral de la red de la universidad, el switch core permite enlazar las conexiones físicas de la red, su estructura está compuesta por un firewall que se encarga del control de acceso de una computadora a la red y por un sistemas “*Intrusion Detection System*” (IDS) para la detección de intrusos. El switch core, también se encarga de proporcionar la visibilidad del tráfico de la red con supervisión remota “*Remote Network Monitoring*” (RMON) entregando informes gráficos.

#### 4.3.1.2 Costos de la red global

Tabla 2: Costos de la red global UDLA

<b>COSTOS GLOBALES</b>			
	<b>COSTO LOCAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>INFRAESTRUCTURA DE BACKBONE</b>			
FIBRA MULTIMODO 6 HILOS	\$ 5.00	32	\$ 160.00
ODF	\$ 142.56	20	\$ 2,851.20
PACTH CORD COBRE (4,2m)	\$ 10.63	11	\$ 116.89
Patch Panel Teramax 24 puertos	\$ 1,045.00	3	\$ 3,135.00
Armarios	\$ 951.50	4	\$ 3,806.00
<b>Wireless Lan Controller</b>			
AIR-WLC4402-25-K9-4400 Series WLAN Controller for up to 25 Lightweight APs	\$ 15,834.50	2	\$ 31,669.00
<b>ASA</b>			
ASA5520-AIP10-K9-ASA 5520 Appliance w/ AIP-SSM-10, SW, HA, 4GE+1FE, 3DES/AES	\$ 6,600.00	2	\$ 13,200.00

<b>SERVIDORES WEB</b>				
Servidor IBM xSeries 226 8648 2.8 Ghz SCSI Server	\$	899.79	2	\$ 1,799.58
Servidor IBM xSeries 235 8648 2.8 Ghz SCSI Server	\$	699.48	1	\$ 699.48
<b>BLADE CENTER</b>				
IBM BLADE CENTER H 88524SU	\$	5,500.09	2	\$ 11,000.18
<b>TARJETAS BLADE SERVER CORE</b>				
BLADE IBM HS22 12Gb	\$	5,500.00	3	\$ 16,500.00
<b>ISA</b>				
IBM HS22 7870	\$	4,950.00	1	\$ 4,950.00
<b>GESTION</b>				
Licencia y software	\$	2,200.00	1	\$ 2,200.00
Instalación de gestión	\$	1,100.00	1	\$ 1,100.00
<b>Protección</b>				
SISTEMA DE VENTILACION CANATAL 6AD05W	\$	13,200.00	1	\$ 13,200.00
UPS GAMATRONIC (40KVA)	\$	27,500.00	2	\$ 55,000.00
BANCO DE BATERIAS	\$	440.00	2	\$ 880.00
Sistema Deteccion y Extincion de Incendios	\$	2,530.00	1	\$ 2,530.00
<b>Switch de Core</b>				
WS-C6509-V-E-Catalyst 6500 Enhanced 9-slot Chassis (Vertical), No PS, Fan	\$	35,629.00	1	\$ 35,629.00
<b>SUBTOTAL CAPEX</b>				<b>\$ 200,426.32</b>

**Tabla 3: Costos globales eventuales**

<b>COSTOS GLOBALES EVENTUALES</b>			
	<b>COSTO LOCAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Red de Acceso</b>			
Instalación de tendido de F.O.	\$ 3,850.00	1	\$ 3,850.00
Instalación de tendido eléctrico	\$ 1,650.00	1	\$ 1,650.00
Adecuaciones Físicas	\$ 3,850.00	1	\$ 3,850.00
<b>Capacitación</b>			
Capacitación local	\$ 2,200.00	1	\$ 2,200.00
<b>SUBTOTAL GASTOS EVENTUALES</b>			<b>\$ 11,550.00</b>

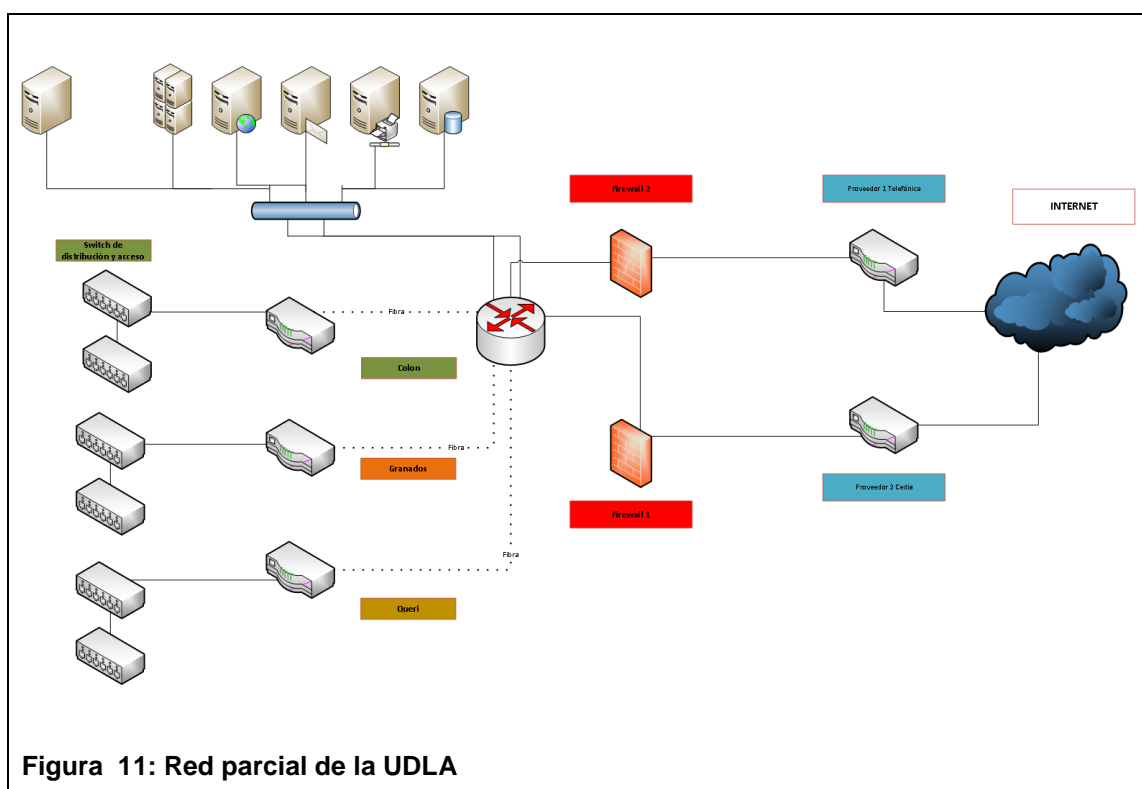
**Tabla 4: Costos globales recurrentes**

<b>COSTOS GLOBALES RECURRENTE</b>			
	<b>COSTO LOCAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
EEQ	\$ 4,950.00	1	\$ 4,950.00
Mantenimiento de Red	\$ 1,100.00	1	\$ 1,100.00
Pago ISP1	\$ 5,225.00	1	\$ 5,225.00
Pago ISP2	\$ 1,045.00	1	\$ 1,045.00
<b>SUBTOTAL GASTOS RECURRENTE</b>			<b>\$ 12,320.00</b>

Para detallar los costos se procedió a dividir los datos en: costos globales (tabla 2); costos eventuales (tabla 3) y costos recurrentes (tabla 4). Estos costos incluyen los valores en los que actualmente incurre la Universidad para las diferentes redes analizadas; los valores presentados son referenciales al mercado ecuatoriano y están vigentes al mes de agosto de 2015, momento en el que se desarrolló el presente trabajo.

#### 4.3.2 Red Parcial

La (Figura 11) se puede apreciar cómo se organiza la estructura de la red parcial de la UDLA.



**Figura 11: Red parcial de la UDLA**

En esta ilustración que se complementa a la red global tratada en el apartado anterior que se encuentra ubicada en la sede UDLAPark, se puede observar que existen tres Switches de distribución que sirven como enlace para cada una de las sedes (Colón, Granados, Queri). La conectividad se la realiza mediante fibra óptica.

A continuación se detalla cada uno de los componentes de la red parcial y su desglose con el fin de obtener el costo de la red parcial como parte de los aspectos financieros tratados en el apartado 4.3 de este trabajo.

#### 4.3.2.1 Componentes de la Red Parcial:

- Switches 3560 de Distribución
- Switches 2960 (48 puertos) de Acceso
- Switches 2960 (24 puertos) de Acceso

La característica de estos equipos es combinar las configuraciones 10/100/1000 y PoE<sup>40</sup> para una máxima productividad e implementar aplicaciones como la telefonía IP de acceso, inalámbrico.

#### 4.3.2.2 Costos de la red parcial

Para detallar el costo de la red parcial se procedió a dividir los datos en: costos globales (tabla 5); costos eventuales (tabla 6); y costos recurrentes (tabla 7).

**Tabla 5: Costos de red parcial**

<b><i>COSTOS RED PARCIAL</i></b>			
	<b>COSTO LOCAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Infraestructura fija</b>			
<b>Equipamientos de acceso</b>			
Patch Cord (4,2m)	\$ 10.63	24	\$ 255.02
Patch Panel Teramax 24 puertos	\$ 1,045.00	12	\$ 12,540.00
ODF	\$ 142.56	14	\$ 1,995.84
Herrajes y Accesorios			\$ -
FIBRA MULTIMODO 6 HILOS	\$ 2.38	240	\$ 570.24
<b>Stack Datos - K Distribución</b>			
WS-C3560G-48TS-S-Catalyst 3560 48 10/100/1000T + 4 SFP + IPB Image	\$ 5,452.70	9	\$ 49,074.30

<sup>40</sup> Power Over Ethernet (Tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar).

<b>Stack Datos - K Acceso</b>				
WS-C2960G-48TC-L-Catalyst 2960 48 10/100/1000, 4 T/SFP LAN Base Image	\$	6,594.50	5	\$ 32,972.50
<b>Stack Datos - K Acceso</b>				
WS-C2960G-48TT-L-Catalyst 2960 48 10/100 +2 1000BT LAN Base Image	\$	871.73	12	\$ 10,460.74
<b>Stack Datos - K Acceso</b>				
WS-C2960G-24TC-L-Catalyst 2960 24 10/100/1000, 4 T/SFP LAN Base Image	\$	166.66	2	\$ 333.32
<b>Acces Point de Cada Piso</b>				
AIR-LAP 1131AG-A-K9 802.11ag LWAPP AP integrated Antennas FCC Cnfg	\$	531.65	40	\$ 21,266.08
<b>SUBTOTAL CAPEX</b>				<b>\$ 129,468.04</b>

**Tabla 6: Costos eventuales de la red parcial**

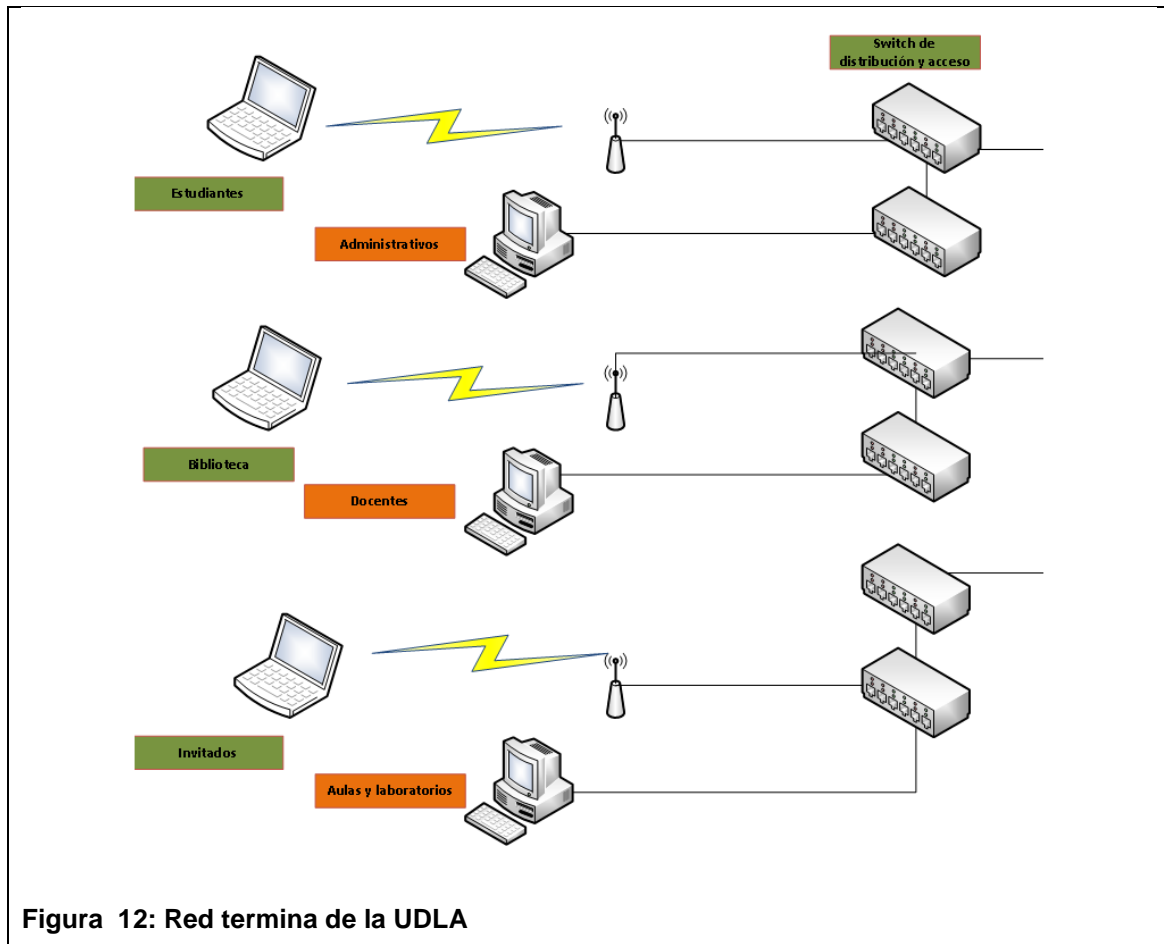
<b><i>COSTOS EVENTUALES RED PARCIAL</i></b>			
	<b>COSTO LOCAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Red de Acceso</b>			
Instalación de tendido de F.O.	\$ 1,100.00	1	\$ 1,100.00
<b>SUBTOTALES COSTOS EVENTUALES</b>			<b>\$ 1,100.00</b>

**Tabla 7: Costos recurrentes de la red parcial**

<b><i>COSTOS RECURRENTE RED PARCIAL</i></b>			
	<b>COSTO LOCAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Mantenimiento	\$ 330.00	1	\$ 330.00
<b>SUBTOTALES GASTOS RECURRENTE</b>			<b>\$ 330.00</b>

### 4.3.3 Red Terminal.

Por último y como complemento de cada una de las redes mencionadas anteriormente podemos encontrar la red terminal (Figura 12) que consiste en los equipos de escritorio, computadores portátiles y equipos de conexión utilizados por el personal docente, administrativo, estudiantes, laboratorios, bibliotecas, salas de profesores de la universidad.



#### 4.3.3.1 Componentes de la Red Terminal:

- Switches 2960 (48 puertos) de Acceso
- Computadores

#### 4.3.3.2 Costos de la red terminal

Tabla 8: Costos de la red terminal

<b>COSTOS RED TERMINAL</b>			
	<b>COSTO LOCAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Patch Panel Teramax 24 puertos	\$ 10.63	14	\$148.76
Patch Cord de cobre (extremo del usuario 1m)	\$ 2.75	1083	\$2,978.25
<b>Stack Datos - K Acceso</b>			
WS-C2960G-48TC-L-Catalyst 2960 48 10/100/1000, 4 T/SFP LAN Base Image	\$ 6,594.50	2	\$13,189.00
<b>Stack Datos - K Acceso</b>			
WS-C2960G-48TT-L-Catalyst 2960 48 10/100 +2 1000BT LAN Base Image	\$ 871.20	12	\$10,454.40

<b>Computadores</b>				
MAC modelo A1311	\$	1,650.00	83	\$136,950.00
DELL OptiPlex 745-DELL 2.4Gb,Core2Duo,2Gb,160Gb,DVD-ROM/Cd- RW,	\$	819.50	700	\$573,650.00
DELL OptiPlex 760-DELL 2.4Gb,Core2Duo,1Gb,160Gb,Cd-RW,	\$	605.00	300	\$181,500.00
<b><i>SUBTOTAL</i></b>				<b>\$918,870.41</b>

**Tabla 9: Costos eventuales de la red parcial**

<b><i>COSTOS EVENTUALES</i></b>			
	<b>Costo Local</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
Cableado Estructurado por cada laboratorio primer piso	\$ 17,869.50	1	\$17,869.50
Instalación y mano de obra	\$ 22,000.00	1	\$22,000.00
<b><i>SUBTOTAL GASTOS EVENTUALES</i></b>			<b>\$39,869.50</b>

**Tabla 10: Costos recurrentes de la red parcial**

<b><i>COSTOS RECURRENTE</i></b>			
	<b>Costo Local</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
Mantenimiento	\$ 33.00	1	\$33.00
<b><i>SUBTOTAL GASTOS RECURRENTE</i></b>			<b>\$33.00</b>

Adicionalmente a los costos de Red Global, parcial y terminal, es necesario considerar otros tipos de costos que podrían afectar BYOD:

**Costo del dispositivo.-** Aplica siempre y cuando la Institución sea quien proporcione de los dispositivos móviles a su personal administrativo y docentes, en este caso no aplica ya que los docentes utilizarían sus propios dispositivos móviles.

**Costos de datos y voz.-** Estos costos no son considerados dentro de éste trabajo de investigación ya que se considera que los docentes se conectan a BYOD a través de la red de la Institución.



**Costos de soporte técnico.-** Este rubro depende de los niveles de servicio (SLA) que brinda el Departamento de Soporte a Usuarios, mencionados en el apartado 4.2.5.

#### **4.4 Aspectos legales**

BYOD implica que el departamento de TI deba tomar el control referente a la accesibilidad desde dispositivos de uso personal por parte de los empleados a aplicaciones corporativas, es por esto que para aplicar un modelo BYOD se deben tomar en cuenta ciertos aspectos legales.

El manejo de información, acceso a la red, aplicaciones, servidores requiere un manejo sensible y controlado por el Departamento de TI que permita salvaguardar la integridad y la disponibilidad de los datos.

Siendo TI el principal gestor involucrado, debe proponer una estrategia global que abarque aspectos legales que implica aplicar una propuesta para el uso de BYOD en las empresas ya que incluso en la parte legal relacionada con BYOD hay aspectos que dependen de las distintas políticas, e incluso de organismos regulatorios que no tienen aún definida una normativa o resolución.

La definición de leyes, normativas, procesos, procedimientos, políticas son herramientas tipos de herramientas que permiten establecer acuerdos entre las partes involucradas que son los la dirección general o recursos humanos, el área de TI y los usuarios que permitan hacer cumplir estas reglas. Justin Castillo abogado especialista en tecnología de las empresas Levine, Blaszak, Block y Boothby, propone las siguientes consideraciones que se deben tomar en cuenta:

- Trabajo contra uso personal.- Justin Castillo manifiesta que las leyes laborales que rigen en algunos países se deben considerar las horas extras, si un empleado utiliza su dispositivo personal después del horario de trabajo, la empresa tendría que pagar horas extras al empleado

dependiendo de las tareas específicas que están realizando los trabajadores.

- Privacidad.- Antes de implementar BYOD se debe hacer un análisis que permita evaluar el uso de los dispositivos personales para ello la empresa debe monitorear, rastrear y tener acceso a la información personal de los usuarios ocasionando invasión de privacidad en sus dispositivos.
- Responsabilidad.- El mal uso de dispositivos personales, el acceso a la red por parte del usuario, entre otros aspectos puede ocasionar que la empresa sea parte de un proceso legal si un empleado no está utilizando de forma adecuada su dispositivo o realiza un comportamiento ilegal con el mismo.

En función de estos aspectos legales propuestos, es importante delimitar el alcance de BYOD, mitigar las trabas legales que conlleva, una política bien definida deberá centrarse en la gestión de los datos y no tanto en el dispositivo.

## **4.5 Tabulación de la información**

### **4.5.1 Encuestas**

Como se mencionó en el Capítulo 3, este trabajo contempla la aplicación de encuestas como instrumento de investigación. La encuesta fue enviada de manera aleatoria, vía correo electrónico a una base de datos de docentes de todas las carreras de la universidad que han tomado cursos de capacitación en la UAV.

#### **4.5.1.1 Interpretación de resultados**

La encuesta es una técnica cuantitativa que consta de una serie de preguntas estandarizadas que son realizadas a una muestra representativa, en este caso se realizaron 272 encuestas a un grupo de docentes tiempo completo y tiempo

parcial, a partir de esto se pueden obtener mediciones cuantitativas de cualidades tanto objetivas como subjetivas de la población.

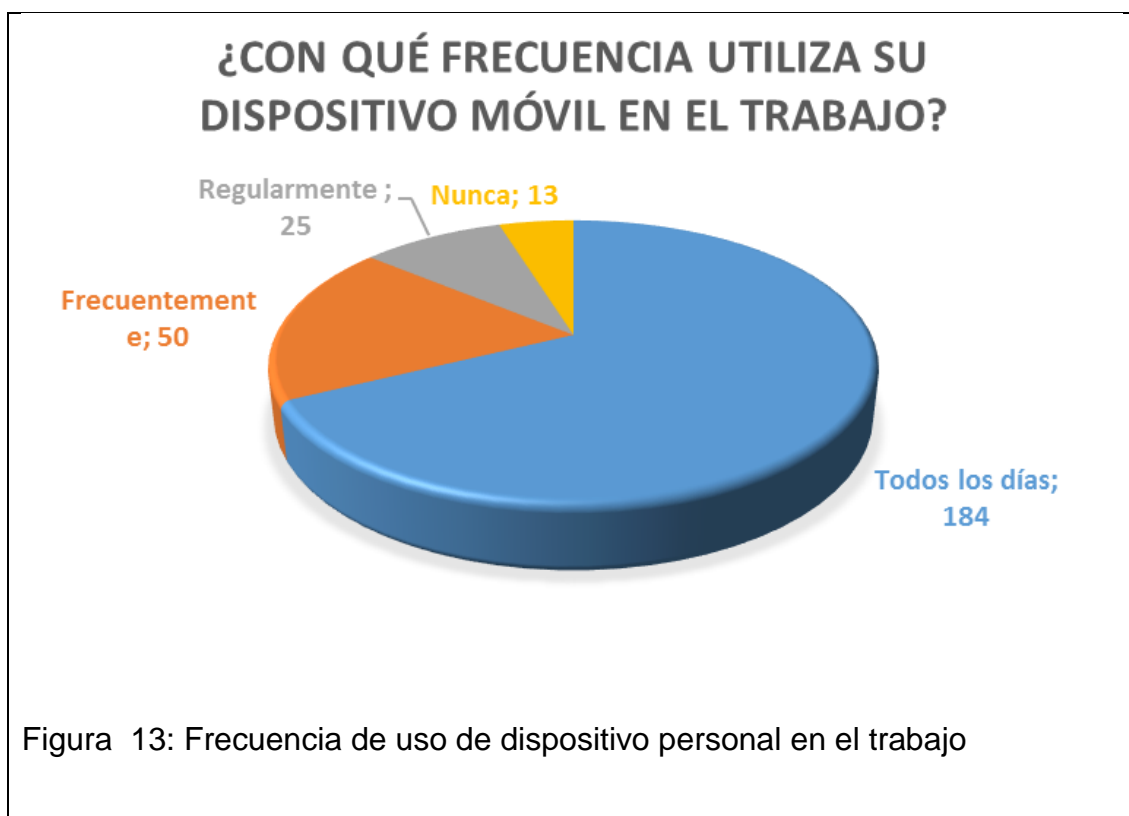
Las encuestas pueden ser clasificadas de distintas maneras, en el caso particular del presente trabajo se optó por encuestas de respuesta cerrada, el tipo de pregunta que se utilizó fue de opción múltiple y por último para su aplicación se envió mediante correo electrónico a los docentes de la Universidad de Las Américas un formulario desarrollado en la herramienta google drive.

Un ejemplo de la muestra aplicada se presenta en el (Anexo 2), la encuesta consta de diez preguntas y la interpretación del análisis de resultados obtenidos es el siguiente:

**Pregunta 1:** ¿Con qué frecuencia utiliza su dispositivo móvil en el trabajo?

La presente interrogante fue seleccionada en función de determinar la cantidad de docentes que utilizan su dispositivo móvil en el trabajo y que permite alinear esta encuesta y los resultados obtenidos con el panorama a nivel mundial destacando que BYOD no es simplemente un fenómeno a nivel mundial como lo manifiesta CISCO IBSG en su artículo “BYOD: una perspectiva global”.

Los resultados obtenidos se ven reflejados también en el campo educacional como es el caso de la Universidad, ya que el 67.6% de los docentes encuestados utiliza todos los días su dispositivo móvil en el trabajo, el 18.4% lo utiliza frecuentemente, un 9.2% lo hace de manera regular y un 4.8% nunca lo utiliza. La validación de estos datos se la puede apreciar en la siguiente ilustración.



**Pregunta 2:** ¿Utiliza su dispositivo personal (Smartphone, Tablet, Laptop) para conectarse a los distintos servicios de la Universidad?

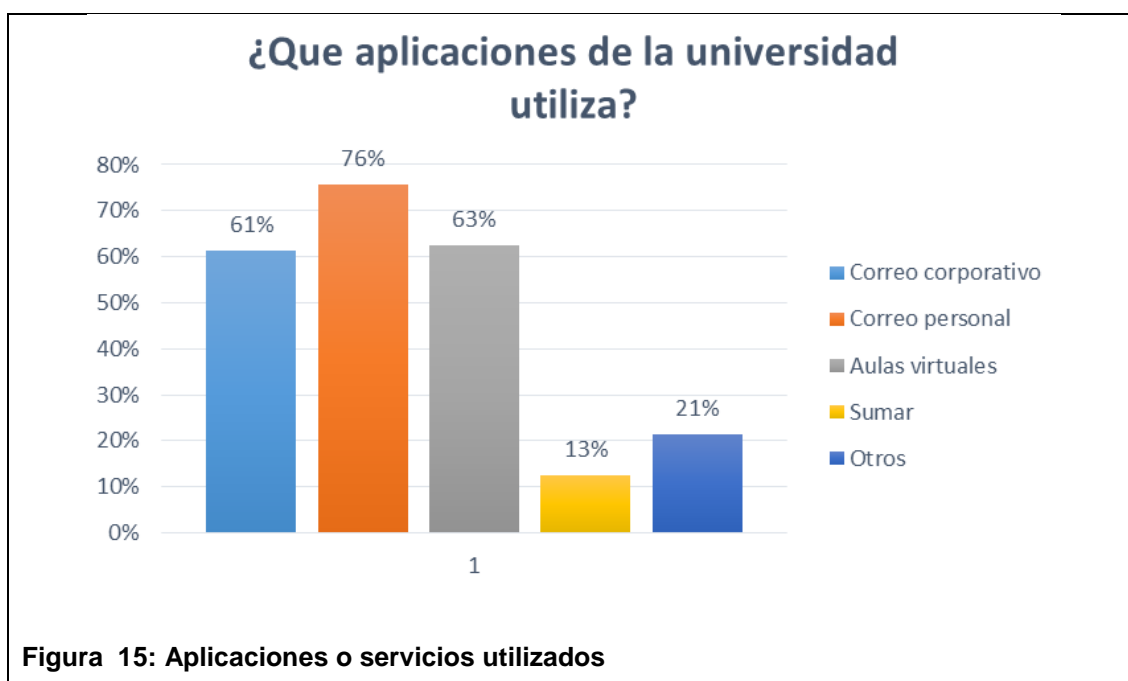
Una vez analizada la información del uso y las actividades realizadas por los docentes con sus dispositivos personales se realizó la pregunta si los docentes utilizan su dispositivo personal para conectarse a los servicios de la Universidad, el resultado fue que de los encuestados el 86% si utiliza el dispositivo para conectarse algún servicio de la universidad y el 14% no utiliza su dispositivo para conectarse a los servicios de la Universidad.



**Pregunta 3:** Si su respuesta es afirmativa ¿Que aplicaciones de la Universidad utiliza?

Para definir el tipo de aplicación o servicio que utiliza el docente en su dispositivo personal se planteó un listado de posibles aplicaciones y servicios más significativos a los que podría conectarse, una de las opciones de respuesta planteadas son las aulas virtuales ya que este servicio se encuentra enfocado en el caso de investigación de este trabajo.

Con el análisis de datos se pudo identificar que el 76% de las actividades que un docente realiza en su dispositivo móvil personal es la lectura de correo personal, el 63% de los docentes utiliza el dispositivo para acceder a las aulas virtuales, el 61% lee su correo corporativo, 13% lo hace para acceder a información académica y el 22% utiliza para acceder a otros servicios de la universidad, la validación de estos resultados se puede apreciar en la siguiente ilustración.



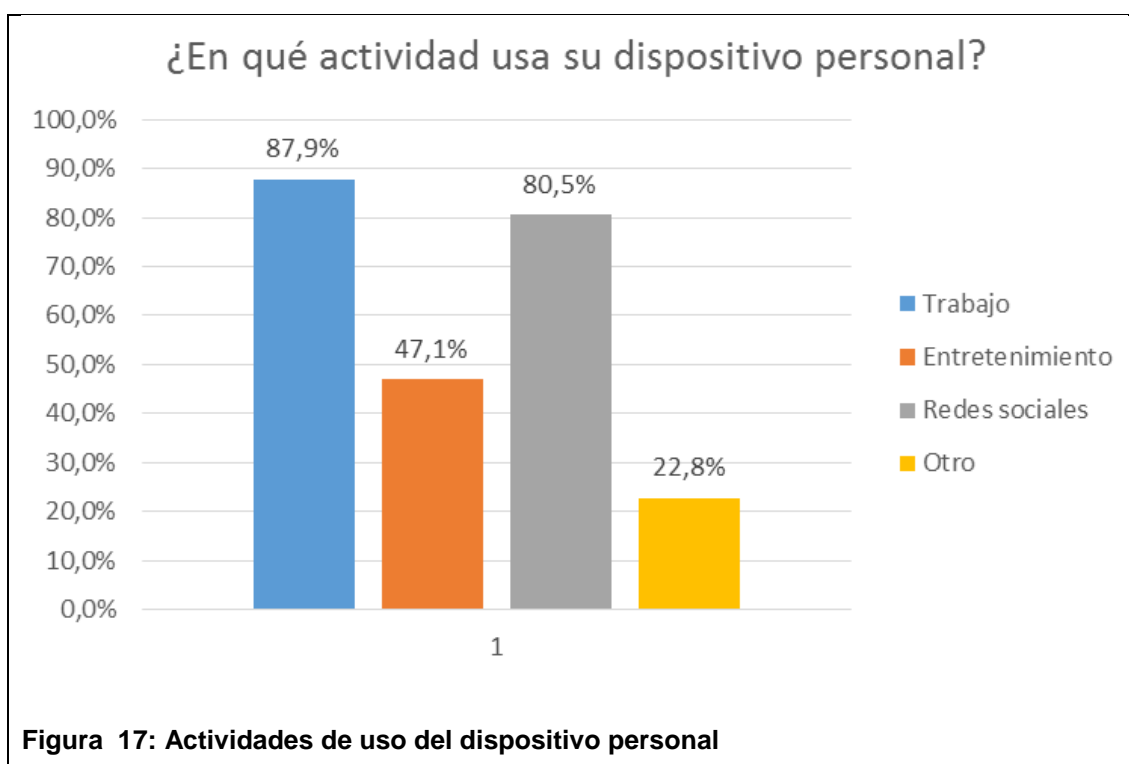
**Pregunta 4:** ¿Qué tipo de dispositivo personal utiliza en su trabajo?

En los resultados presentados en la ilustración 14, se ratifica que los Smartphones son tendencia, haciendo este tipo de dispositivo uno de los más utilizados en la comunidad docente universitaria de la UDLA. En concordancia con esto se determinó que un 85.7% de docentes encuestados utiliza un Smartphone en sus actividades laborales, un 41.2% utiliza una laptop, un 25.7% utiliza una Tablet y solo el 2.6% de los encuestados no utiliza ningún tipo de dispositivo. (Ver Ilustración 16).



**Pregunta 5:** ¿En qué actividad usa su dispositivo personal?

El avance de la tecnología y las comunicaciones permite mayor flexibilidad y mejor adaptabilidad entre los empleados y sus lugares de trabajo, así lo manifiesta Virgilio Reyes en el artículo “BYOD y la movilidad corporativa” (Reyes, 2012), convirtiendo al dispositivo personal del empleado en parte de la red empresarial. Tal es así que un 87.9% lo utilizan propiamente para actividades laborales en sí, el resto lo destinan a otro tipo de actividades, así lo muestra la ilustración 15.



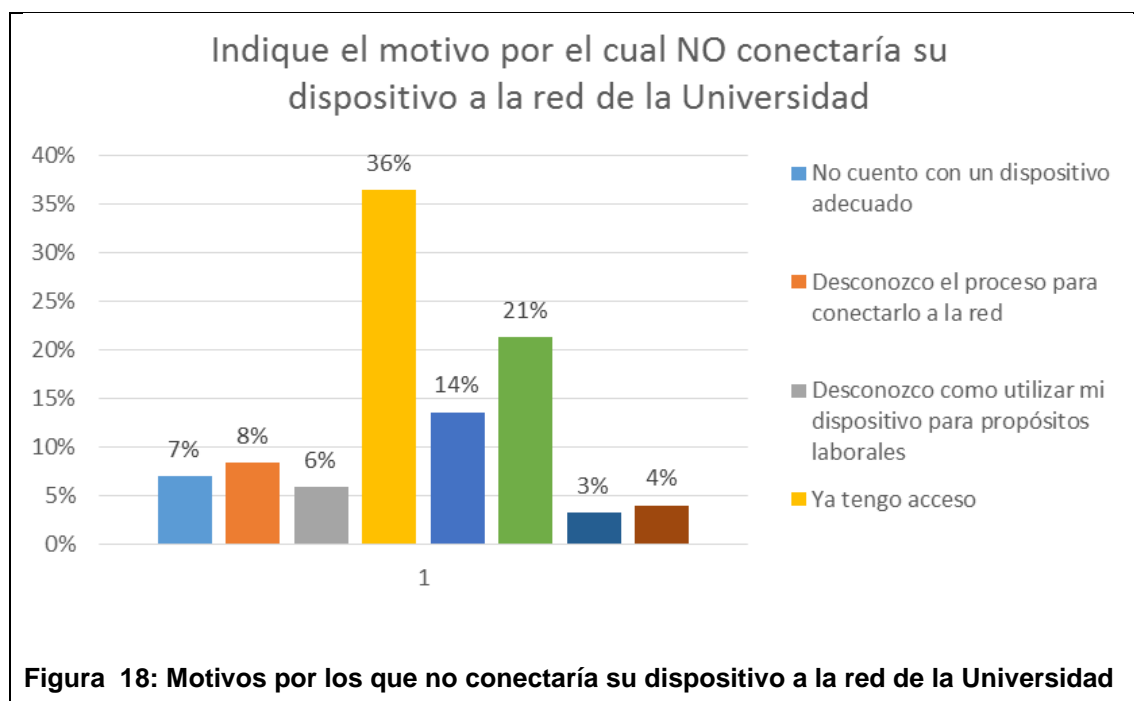
El desarrollo de actividades laborales, así como redes sociales son las variables que predominan, donde existen valores aproximados (87.9% y 80.5% respectivamente), dándonos una pauta sobre tendencias y posibles usos que se les da a los Smartphones, a lo contrario, menos del 48% lo utiliza como entretenimiento y el 22.8% de los encuestados utiliza su dispositivo personal para otras actividades.



**Pregunta 6:** Indique el motivo por el cual NO conectaría su dispositivo a la red de la Universidad

El análisis de información de los datos recopilados demuestra que tan solo el 36% de docentes ya cuenta con acceso a la red de la universidad, la mayor preocupación de 58 docentes encuestados es la seguridad y confidencialidad de la información, adicionalmente el 14% de los encuestados asegura que uno de los motivos principales para no conectarse a la red de la Universidad es el bajo rendimiento de la misma.

Una tendencia por debajo del 10% pero no menos importante se proyecta a distintos motivos por los cuales un docente no se conectaría a la red, entre estos motivos tenemos el desconocimiento de procesos para conectarse a la red, no cuentan con un dispositivo adecuado, no saben cómo utilizar el dispositivo para propósitos laborales, perdida, daño o robo del dispositivo, entre otros. La siguiente figura se puede validar los datos obtenidos.



**Pregunta 7:** ¿Conoce usted si la universidad cuenta con políticas para acceder a los servicios desde su dispositivo personal?

Entre los encuestados se investigó si conocen de algún tipo de política que se aplica para acceder a los servicios de la Universidad, en los resultados obtenidos 147 docentes no conocen las políticas de red para acceder a los servicios de la universidad y 125 docentes encuestados si conocen algún tipo de política como se puede apreciar en la siguiente figura.



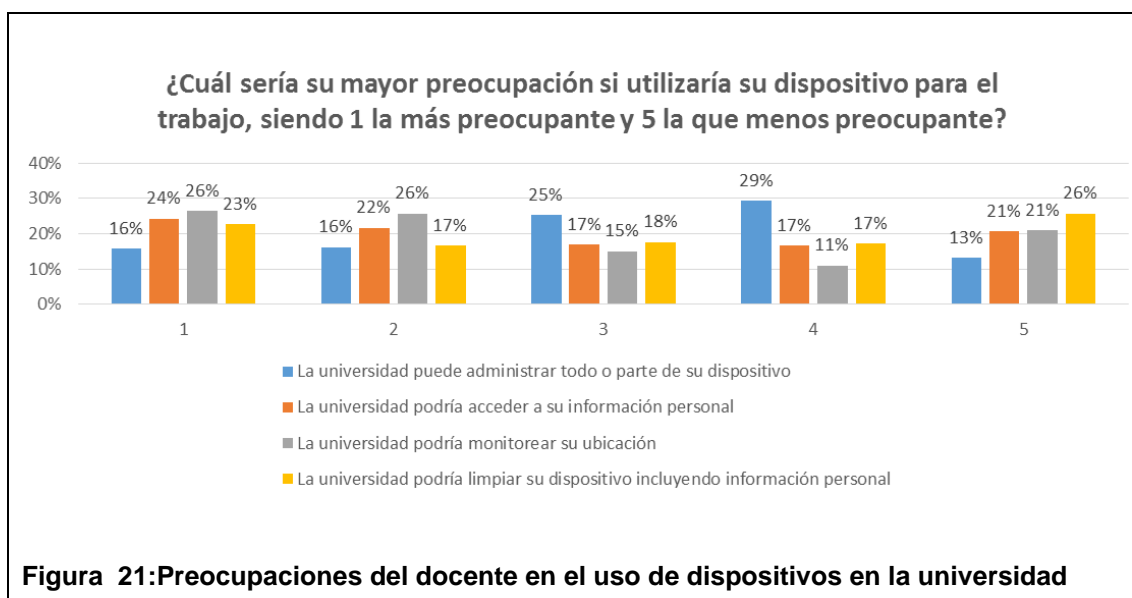
**Pregunta 8:** ¿Estaría dispuesto a traer su computador u otro dispositivo de uso personal y conectarlo a la red de la Universidad?

La disposición del docente para utilizar su dispositivo personal en el trabajo se ve reflejada en la (Figura 20).



**Pregunta 9:**Cuál sería su mayor preocupación si utilizaría su dispositivo para el trabajo, siendo 1 la más preocupante y 5 la que menos preocupante.

La ilustración 21 provee una gran cantidad de información referente a las principales preocupaciones que los docentes pueden tener al utilizar su dispositivo personal en el trabajo.



Para representar la información obtenida se desarrolló en función de una escala de 1 a 5 donde 1 es la más preocupante y 5 menos preocupante.

El 29% de los docentes respondieron que es poco preocupante que la Universidad pueda administrar todo o parte de su dispositivo, los docentes que afirman que la Universidad tenga el control de su dispositivo es muy preocupante o preocupante se encuentran en un porcentaje de 16% respectivamente, dejando a un 13% de docentes que piensan que es lo menos preocupante que la Universidad pueda tomar el control de su dispositivo personal.

En cuanto a la pregunta que si la Universidad podría acceder a la información personal los porcentajes para es muy preocupante o preocupante son de 24% y 22% respectivamente, el 17% de los docentes encuestados mantiene un

equilibrio en la escala propuesta, el 17% y el 21% piensa que no es tan preocupante o realmente es lo menos preocupante respectivamente.

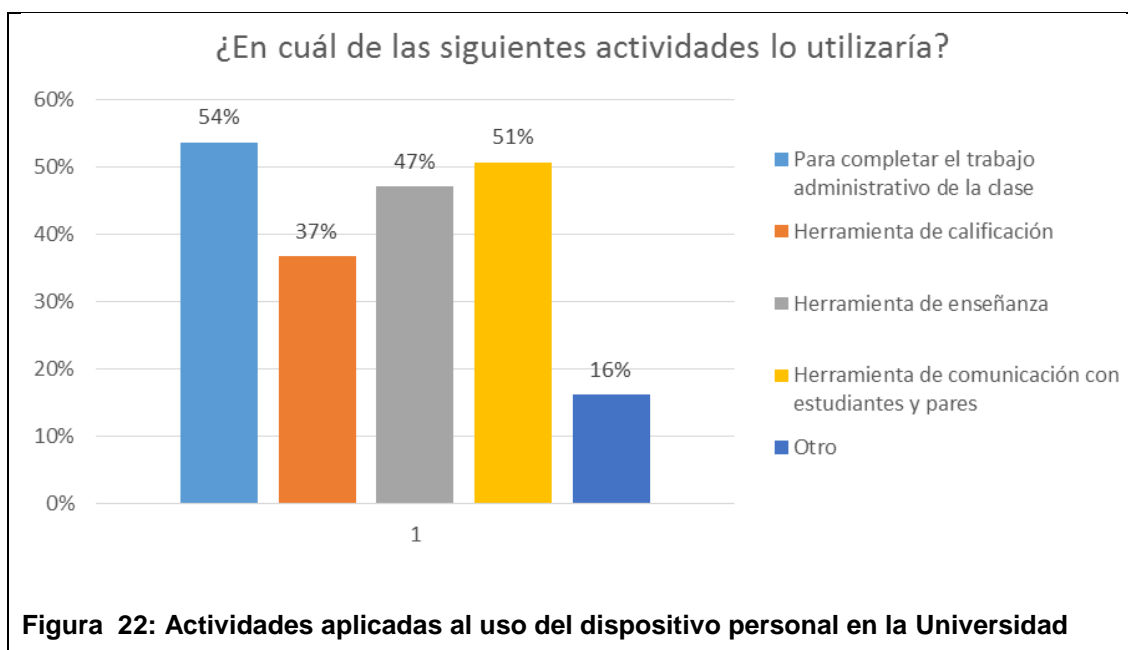
El 26% de los docentes encuestados piensa que la Universidad pueda monitorear su ubicación es un factor muy preocupante, el mismo porcentaje de docentes piensa un aspecto preocupante, 15% de docentes mantiene respondió que no es un aspecto primordial, dejando al 12% y al 21% de encuestados la opinión de que no es tan preocupante o es lo menos preocupante.

Por último se consultó si la Universidad podría limpiar su dispositivo móvil incluyendo la información personal, para 26% de los docentes consultados es lo menos preocupante, el 17% de encuestados les preocupa poco, 18% de docentes no les preocupa pero tampoco es lo más preocupante.

**Pregunta 10:** Si usted decide traer su dispositivo a la Universidad, ¿En cuál de las siguientes actividades lo utilizaría?

Para concluir la encuesta, se investigó que tipo de actividad utilizaría en la universidad con su dispositivo móvil personal.

Los resultados obtenidos indican el 54% de los docentes utilizan su dispositivo personal para completar el trabajo administrativo de la clase, 51% de docentes afirma que utilizan como herramienta de comunicación con estudiantes y pares, el 47% hace uso de su dispositivo como herramienta de calificación y un 16% de docentes encuestados utiliza su dispositivo móvil para desarrollar otra actividad. Estos resultados se los puede validar en la ilustración 22.



#### 4.5.2 Entrevistas

Se mantuvo entrevistas con los responsables de las áreas de Infraestructura Tecnológica, Dirección de la Unidad de Apoyo Virtual, Gestión Académica y el Departamento de Procesos de la Universidad las mismas que se encuentran en el (Anexo 3) de este trabajo.

## Conclusiones

El presente trabajo cubre todos los objetivos planteados al inicio de la investigación en cuanto a la factibilidad de adopción de la tecnología BYOD (Bring Your Own Device), para una Institución de Educación Superior, ESPECIFICAMENTE aplicados a la Unidad de Apoyo Virtual de la UDLA. Los hallazgos realizados en esta investigación nos permiten concluir que la tendencia hacia la movilidad y su impacto en las organizaciones convierten a BYOD en una estrategia tecnológica creciente en mercado ya que el uso de dispositivos personales mejora la productividad de los empleados, quienes se sienten más a gusto al trabajar con sus propios dispositivos, pueden conectarse a diversas aplicaciones y servicios desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Como en toda tendencia o fenómeno tecnológico siempre se presentan ventajas y desventajas, en el caso de BYOD queda en manos de la organización la responsabilidad de acoger o rechazar esta tendencia ya que es evidente que una adopción de BYOD implica reformular las medidas de seguridad de la información por la presencia de incidentes tales como pérdida, robo, daño del dispositivo, seguridad y confidencialidad de la información relevante para la organización. Este tipo de eventualidades podrían perjudicar en forma negativa los aspectos financiero y legal de la Institución.

Es evidente que la Unidad de Apoyo Virtual (UAV) cuenta con todos los recursos, procesos y procedimientos establecidos para el manejo y el desarrollo de aulas virtuales. El crecimiento significativo de ésta Unidad permite que el campo de aplicabilidad no solo se centre en el manejo de aulas virtuales para materias presenciales; queda evidenciado con este trabajo que los modelos pedagógicos alternativos están tomando fuerza en la educación mediante el apoyo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), esto ha permitido que la UDLA incursione en nuevos programas y carreras con apoyo de estas tecnologías para su desarrollo y funcionamiento.

De esta manera el uso de aulas virtuales ha permitido recolectar y almacenar evidencias de aprendizaje; siendo este un requisito solicitado por los organismos de acreditación del Ecuador, optimizar el uso de laboratorios en la Universidad con programas en línea, siendo este un reto que debe asumir para la Unidad de Apoyo Virtual.

La administración del Learning Management System (LMS), o Sistema de Gestión de Aprendizaje a cargo de la UAV de la Universidad, pasó de ser una herramienta de uso opcional como apoyo a las materias dictadas de manera presencial de pregrado a ser una herramienta de uso obligatorio, este paso se lo dió con la implementación de la Política Institucional que indica la obligatoriedad de utilización de estos entornos como apoyo y soporte a la actividad docente tanto a nivel de pregrado como posgrado. Esta necesidad de espacios virtuales se evidencia si consideramos que el 63% de docentes encuestados hace uso del aula virtual y 76% de docentes accede al correo corporativo mediante su dispositivo móvil, determinándose que de una u otra manera existe una tendencia al uso de dispositivos personales con fines laborales.

El tipo de infraestructura con el que cuenta actualmente la UDLA, permite que se pueda aplicar la tendencia BYOD por fases; la Red Global la Universidad cuenta con la infraestructura adecuada en la sede UDLAPark con uno de sus servidores que en términos tecnológicos permite realizar las configuraciones necesarias para aplicar políticas de uso de dispositivos móviles en actividades laborales así como de uso personal.

Este trabajo se centra en un análisis técnico de factibilidad, dejando abierta la posibilidad de que en un futuro se planteen nuevas propuestas para la implementación de políticas BYOD en Instituciones de Educación Superior. La estructura actual de la Red Global de la Universidad y sus componentes permiten que se pueda desarrollar un programa de BYOD en Udlapark, dejando de lado a las sedes Colón, Granados y Queri, ya que las mismas no



cuentan con una infraestructura de punta, recomendada para una eficiente adopción de BYOD.

La recolección y análisis de datos obtenidos muestran que empíricamente los docentes utilizan sus dispositivos de uso personal para conectarse a la red de la Universidad con fines laborales ya sea por flexibilidad, movilidad o productividad que son características principales de la tendencia BYOD.

En esta investigación se detallan los principales procesos y características requeridas para la adopción de BYOD, sin embargo este trabajo se lo puede utilizar como una guía fundamentada en la experiencia y mejores prácticas de otras organizaciones a nivel mundial y que se ajusta a la realidad de la UDLA, en donde queda claro que una implementación de este tipo requiere de toda la organización para su correcto funcionamiento con mayor participación del Departamento de TI, Recursos Humanos y Departamento Legal.

## Recomendaciones

Se recomienda desarrollar una reestructuración y revisión de los procesos ya establecidos en la Unidad de Apoyo Virtual que permitan afrontar las nuevas normativas y políticas gubernamentales relacionadas con la distinción de las modalidades de estudio que se desarrollan en la UDLA ya que esta utiliza herramientas de apoyo para la modalidad presencial, semipresencial y está incursionando en la modalidad en línea.

Se sugiere que la Dirección de Sistemas desarrolle un análisis de la infraestructura con la que cuenta actualmente la Universidad con el fin de actualizar y mejorar las versiones de los equipos de las distintas sedes, de esta manera se puede adoptar nuevas tendencias no solo orientadas a la movilidad sino también mejor cobertura y acceso a distintos servicios de la universidad.

Es estratégico involucrar a los distintos departamentos de la Universidad para definir el uso adecuado y de acceso a la red con políticas claras, que identifique a los usuarios que se están conectando a la misma y permita navegar en Internet y hacer uso de las aplicaciones y sus servicios sin inconvenientes.

Se recomienda que la Unidad de Apoyo Virtual desarrolle un plan de actualización de la plataforma virtual en el que se pueda proponer en posteriores trabajos de investigación un esquema de diseño web adaptable para dispositivos móviles, tomando en cuenta que la tendencia BYOD incluye a este tipo de dispositivos.

## REFERENCIAS

Alonzo, M. (31 de Julio de 2015). <http://www.isaca.org>. Recuperado el 31 de Julio de 2015, de <http://www.isaca.org/chapters8/Montevideo/Events/Documents/presentacion%20-%20maximiliano%20alonzo%20-%20byod%20ventajas%20desventajas%20y%20consideraciones%20de%20seguridad.pdf>

Amazon. (16 de Marzo de 2015). <http://aws.amazon.com/es/ec2/getting-started/>. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de <http://aws.amazon.com/es/ec2/getting-started/>

Arcia, F. (22 de Julio de 2015). *Cyberoam Technologies*. Recuperado el 22 de Julio de 2015, de [http://www.aslan.es/Documentos/ArticuloOpinion/\\_FEFAUzYzUP1th5g\\_Iab7HVVOLu01yQhZrnOvyuRCSCSn09c63D5rjNmEmdO1SlwY3Tmu58C6CwCBH24jTWPwl1bj5PJA-WtHfNVUVdkw0PaeEsVvCbu8-a-SV9AgfayG](http://www.aslan.es/Documentos/ArticuloOpinion/_FEFAUzYzUP1th5g_Iab7HVVOLu01yQhZrnOvyuRCSCSn09c63D5rjNmEmdO1SlwY3Tmu58C6CwCBH24jTWPwl1bj5PJA-WtHfNVUVdkw0PaeEsVvCbu8-a-SV9AgfayG)

CEAACES. (Noviembre de 2013). <http://www.ceaaces.gob.ec>. Recuperado el 22 de Julio de 2015, de <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2014/01/Informe-3.pdf>

CEAACES. (2015). <http://www.ceaaces.gob.ec/>. Recuperado el 22 de Julio de 2015, de <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/mision/>

CISCO. (2013). [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD-Economics\\_Top-10-Insights\\_ES-XL.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD-Economics_Top-10-Insights_ES-XL.pdf). Recuperado el 25 de Marzo de 2015, de [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD-Economics\\_Top-10-Insights\\_ES-XL.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD-Economics_Top-10-Insights_ES-XL.pdf)

CISCO. (19 de Octubre de 2015). <http://www.cisco.com/>. Recuperado el 19 de Octubre de 2015, de <http://www.cisco.com/c/en/us/products/security/adaptive-security-appliance-asa-software/index.html>

COBIT 5. (19 de Octubre de 2015). <http://www.isaca.org/>. Recuperado el 19 de Octubre de 2015, de <https://francoitgrc.wordpress.com/2014/06/09/optimizacion-de-riesgos-con-cobit-5/>

Commissioner´s, I. (Data Protection ACT 1998). *Bring Your Own Devices (BYOD)*. SC: [https://ico.org.uk/media/for-organisations/documents/1563/ico\\_bring\\_your\\_own\\_device\\_byod\\_guidance.pdf](https://ico.org.uk/media/for-organisations/documents/1563/ico_bring_your_own_device_byod_guidance.pdf). Recuperado el 22 de Julio de 2015

Desarrollo, J. d. (Julio de 2015). Estructura funcional de la UDLA. Quito, Provincia, Ecuador.

Ecuador, C. d. (2008).

García, A. L. (05 de Junio de 2013). *Decálogo de la Seguridad BYOD*. Recuperado el 7 de Octubre de 2015, de [http://www.aslan.es/Documentos/ArticuloOpinion/\\_FEFAUzYzUP38KJYK0dwHUMv0XoPiBBupY9Q5jnDaU936g7XzjTmetKyVbS5Psci5bhwlMqQOioiFrE7dl5m6nwEX5FHFL22te63cRXgJRDc077ZVLikMcg](http://www.aslan.es/Documentos/ArticuloOpinion/_FEFAUzYzUP38KJYK0dwHUMv0XoPiBBupY9Q5jnDaU936g7XzjTmetKyVbS5Psci5bhwlMqQOioiFrE7dl5m6nwEX5FHFL22te63cRXgJRDc077ZVLikMcg)

Gartner. (11 de Abril de 2013). <https://11.osdimg.com>. Recuperado el 7 de Julio de 2015, de <https://11.osdimg.com/remote-support/dam/pdf/en/bring-your-own-device-the-facts-and-the-future.pdf>

Gutierrez, C. (Octubre de 2012). <http://www.welivesecurity.com/>. Recuperado el 12 de Octubre de 2015, de [http://www.welivesecurity.com/wp-content/uploads/2014/01/seguridad\\_en\\_byod.pdf](http://www.welivesecurity.com/wp-content/uploads/2014/01/seguridad_en_byod.pdf)

- Horizonts, C. I. (2015). El impacto financiero de BYOD. En J. Loucks , R. Medcalf, L. Buckalew, & F. Faria. [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD-Economics\\_Top-10-Insights\\_ES-XL.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD-Economics_Top-10-Insights_ES-XL.pdf). Recuperado el 22 de Julio de 2015, de [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD-Economics\\_Top-10-Insights\\_ES-XL.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD-Economics_Top-10-Insights_ES-XL.pdf)
- IBSG, C. (2012). *www.cisco.com*. Recuperado el 7 de Julio de 2015, de [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD\\_Horizons-Global\\_LAS.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYOD_Horizons-Global_LAS.pdf)
- INEC. (29 de Junio de 2015). <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>. Recuperado el 29 de Junio de 2015, de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/DirectorioEmpresas/Empresas\\_2013/Presentacion\\_Resultados\\_Principales\\_DIEE-2013.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Empresas_2013/Presentacion_Resultados_Principales_DIEE-2013.pdf)
- ISACA. (2014). *IT Risk / Reward Barometer*. Recuperado el 7 de Julio de 2015, de <http://www.isaca.org/About-ISACA/Press-room/News-Releases/2012/Pages/ISACA-Survey-Latin-American-Companies-Increasingly-Worried-About-BYOD-Risk-Spanish.aspx>
- Malhotra, N. (2008). *Investigación de mercados*. Naucalpan de Juárez, Estado de México: Pearson.
- Microsoft. (19 de 10 de 2015). <http://windows.microsoft.com>. Recuperado el 19 de Octubre de 2015, de <http://windows.microsoft.com/es-xl/windows/what-is-internet-service-provider#1TC=windows-7>
- MobileFirts, I. (2015). <http://www.ibm.com>. Recuperado el 6 de Octubre de 2015, de <http://www.ibm.com/mobilefirst/pe/es/byod-solutions.shtml>

Moreno , D. (2014). *BRING YOUR OWN DEVICE Oportunidades retos y riesgos en las organizaciones*. SC: <http://cct-uni.pe/telcon/files/papers/T-01.pdf>. Recuperado el 22 de Julio de 2015

NIST. (Septiembre de 2013). Guidelines for Managing and Securing Mobile Devices in the Enterprise (Draft). En *Recommendations of the National Institute of Standards and Technology* (pág. 7). <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>. Recuperado el 22 de Julio de 2015, de <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

OVUM. (2012). <http://www.us.logicalis.com/>. Recuperado el 21 de Marzo de 2015, de <http://www.us.logicalis.com/globalassets/united-states/whitepapers/logicalisbyodwhitepaperovum.pdf>

PCWORD. (02 de Julio de 2015). <http://www.pcworld.com.mx/>. Recuperado el 2 de Julio de 2015, de <http://www.pcworld.com.mx/Articulos/26400.htm>

Presentación UDLA en Línea. (2015). Quito, Ecuador. Recuperado el 11 de Junio de 2015

Real Academia Española. (19 de Octubre de 2015). Recuperado el 19 de Octubre de 2015, de <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=riesgo>

Real Academia Española. (19 de Octubre de 2015). <http://lema.rae.es>. Recuperado el 19 de Octubre de 2015, de [http://lema.rae.es/drae/srv/search?id=tTdC8OiDGDXX2inFc0pF#0\\_2](http://lema.rae.es/drae/srv/search?id=tTdC8OiDGDXX2inFc0pF#0_2)

Reyes, V. (05 de 12 de 2012). <http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/123456789/1340/1/BYOD%20y%20la%20movilidad.pdf>. Recuperado el 21 de Marzo de 2015, de <http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/123456789/1340/1/BYOD%20y%20la%20movilidad.pdf>

SENESCYT. (2015). *Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación*. Recuperado el 22 de Julio de 2015, de <http://www.educacionsuperior.gob.ec/>:

<http://www.educacionsuperior.gob.ec/la-secretaria/>

Stafford, J. (2015). <http://www.techtarget.com/es/>. Recuperado el 22 de julio de 2015, de <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/cronica/Diez-mejores-practicas-para-la-gestion-de-BYOD>

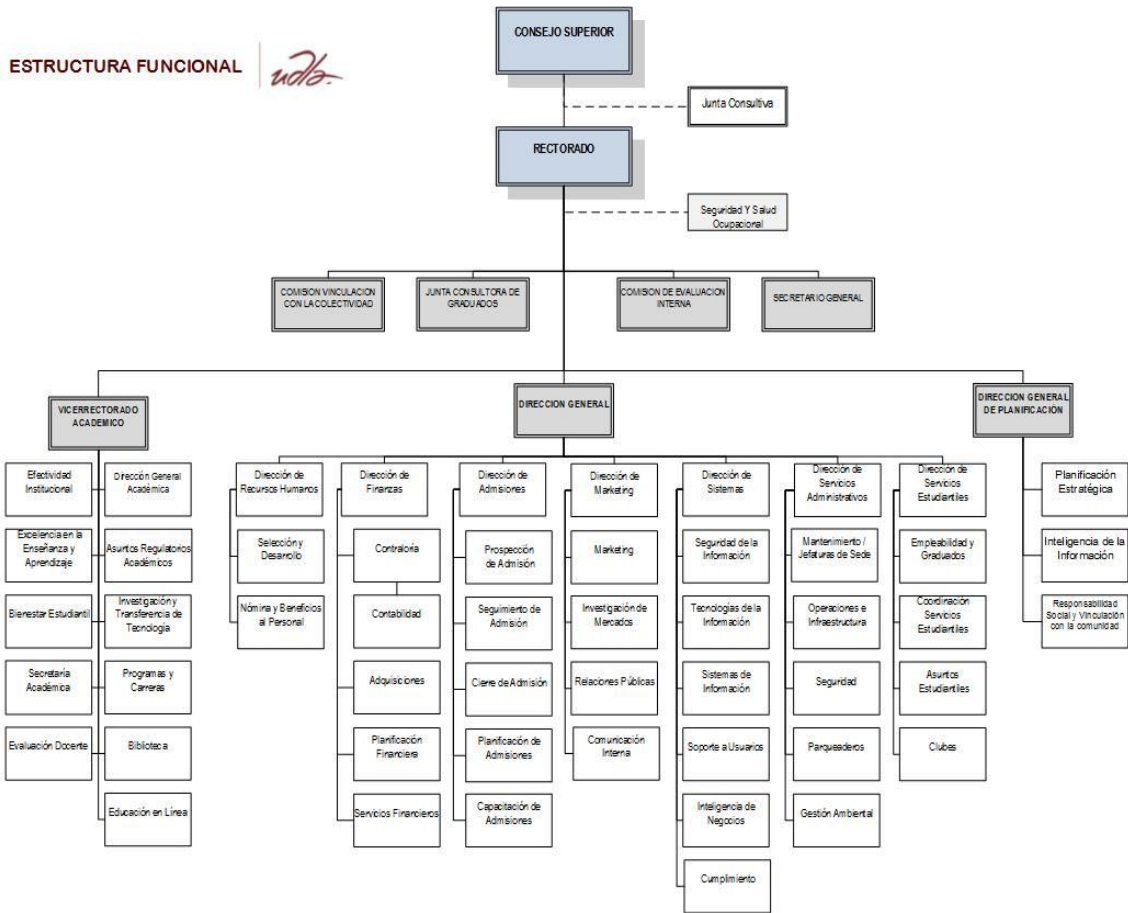
TI, I.-G. d. (2015). <http://itil.osiatis.es>. Recuperado el 22 de Julio de 2015, de [http://itil.osiatis.es/Curso\\_ITIL/Gestion\\_Servicios\\_TI/fundamentos\\_de\\_la\\_gestion\\_TI/que\\_es\\_ITIL/soporte\\_al\\_servicio.php](http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/fundamentos_de_la_gestion_TI/que_es_ITIL/soporte_al_servicio.php)

UDLA. (2015). Estructura Funcional de la UDLA. Quito, Pichincha, Ecuador.

## **ANEXOS**



# Anexo 1: Estructura funcional de la UDLA (Desarrollo, 2015)



## Anexo 2: Encuesta realizada

En el siguiente enlace se encuentra la encuesta desarrollada a los docentes de la UDLA:

<https://docs.google.com/a/artevivodigital.com/forms/d/1eJwWEwrx7ZG3bipOwc4smsj2hhHmgsPdcZnt6VAkka/viewform>

### BYOD (Bring Your Own Device) - Trae tu propio dispositivo

El concepto BYOD plantea la posibilidad de utilizar cualquier tipo de dispositivo personal (Laptop, Tablet, SmartPhone, Teléfono celular, etc.) en la organización, para fines laborales así como personales.

La presente encuesta es de carácter anónimo y se aplica con el objetivo de determinar si usted como docente estaría dispuesto a utilizar su dispositivo móvil en actividades educativas de la universidad.

**\*Obligatorio**

**¿Con qué frecuencia utiliza su dispositivo móvil en el trabajo? \***

Todos los días

Frecuentemente

Regularmente

Nunca

**¿Utiliza su dispositivo personal (SmartPhone, Tablet, Laptop) para conectarse a los distintos servicios de la universidad? \***

Si utilizo

No utilizo

**Si su respuesta es afirmativa ¿Que aplicaciones de la universidad utiliza? \***

Escoja una o varias respuestas

Correo corporativo

Correo personal

Aulas Virtuales

Sumar

Otros

**¿Qué tipo de dispositivo personal utiliza en su trabajo? \***

Escoja una o varias respuestas

Laptop

Tablet

Smart Phone (iPhone, Samsung, Blackberry, Huawei)

Otro

**¿En qué actividad usa su dispositivo personal? \***

Escoja una o varias respuestas

Trabajo

Entretenimiento

Redes sociales

Otro

**Indique el motivo por el cual NO conectaría su dispositivo a la red de la Universidad \***

Escoja una o varias respuestas

- No cuento con un dispositivo adecuado
- Desconozco el proceso para conectarlo a la red
- Desconozco como utilizar mi dispositivo para propósitos laborales
- Ya tengo acceso
- Bajo rendimiento en la red
- Seguridad de la información / confidencialidad
- Perdida, robo o daño del dispositivo
- Otro

**¿Conoce usted si la universidad cuenta con políticas para acceder a los servicios desde su dispositivo personal? \***

- Si conozco
- No conozco

**¿Estaría dispuesto a traer su computador u otro dispositivo de uso personal y conectarlo a la red de la universidad? \***

- Ya lo hago
- Si me gustaría
- No lo haría

**Cuál sería su mayor preocupación si utilizaría su dispositivo para el trabajo, siendo 1 la más preocupante y 5 la que menos preocupante \***

	1	2	3	4	5
La universidad puede administrar todo o parte de su dispositivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La universidad podría acceder a su información personal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La universidad podría monitorear su ubicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La universidad podría limpiar su dispositivo incluyendo información personal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Si usted decide traer su dispositivo a la universidad, ¿En cuál de las siguientes actividades lo utilizaría? \***

Escoja una o varias respuestas

- Para completar el trabajo administrativo de la clase (asistencia, notas, planificación de clases, investigación, correo personal)
- Herramienta de calificación
- Herramienta de enseñanza
- Herramienta de comunicación con estudiantes y pares
- Otro

Enviar

### **Anexo 3: Entrevistas realizadas**

#### ***Entrevista con el Área de TI:***

*Analista de Infraestructura Tecnológica, Sistemas*

*Fecha: Junio 2015*

#### *Preguntas planteadas:*

- ¿Cómo se encuentra estructurada la Dirección de Sistemas de la Universidad?
- ¿La dirección de sistemas conoce de la tendencia de BYOD y su aplicación en el campo educacional?
- ¿Cuentan con infraestructura tecnológica para la adopción de un programa de BYOD?
- ¿Qué tipo de políticas está utilizando el área de TI para que los usuarios que se conecten a la Red de la Universidad?
- ¿Cuál es el esquema de red que posee la Universidad?
- ¿El esquema de red con el que cuenta la universidad abastece la demanda de los usuarios en cada una de sus sedes?
- ¿Cuáles son los principales conflictos que tienen como departamento de TI en cuanto a soporte y acceso a la red por parte de los usuarios?
- ¿Cómo garantizan la seguridad y confidencialidad de la información?
- ¿Qué tipo de infraestructura que posee la universidad permitiría la adopción de nuevas tendencias tecnológicas como por ejemplo BYOD?

## ***Entrevista con la Dirección de la Unidad de Apoyo Virtual***

*Directora de Educación en Línea*

*Fecha: Junio 2015*

*Preguntas realizadas:*

- ¿Cuál es la estructura actual de la Unidad de Apoyo Virtual?
- ¿Qué tipo de servicio está brindando actualmente la UAV?
- ¿Cuáles son las áreas estratégicas de apoyo de la UAV para la Universidad?
- ¿Qué tipos de soporte y a que usuarios brinda la UAV en la universidad?
- ¿Qué procesos y procedimientos están siendo utilizados para el manejo y la gestión de proyectos de la UAV?
- ¿Qué modalidades de estudio utilizan la plataforma virtual?
- ¿Cuántos usuarios utilizan la plataforma virtual?
- ¿Cómo manejan el plan de capacitación en el manejo de aulas virtuales para docentes en la UAV?
- ¿Qué tipo de cursos y en que modalidades se están ofertando en la UAV?
- ¿Cómo se desarrolla el acceso por parte de los docentes a la plataforma virtual?
- ¿Qué tipo de seguridades están implementadas para el manejo y confidencialidad de la información?
- ¿Qué tipo de políticas utiliza la UAV en el manejo de aulas virtuales?

## ***Entrevista con la Coordinación de Gestión Académica***

*Cargo: Coordinadora de Gestión Académica*

*Fecha: Julio 2015*

*Preguntas:*

- ¿Cuántos docentes a tiempo completo y tiempo parcial tiene la universidad?
- ¿Cuántos estudiantes constan como matriculados en la universidad?
- ¿Por qué fue necesaria una política obligatoria para el uso de aulas virtuales?
- ¿Qué capacitación reciben los docentes al ingresar como nuevos en la universidad?

***Entrevistas con la Jefatura de Normativas y Procesos***

*Cargo: Jefe de Normativa y Procesos*

*Fecha: Julio 2015*

*Preguntas:*

- ¿En dónde se encuentran los procesos y procedimientos de la Unidad de Apoyo Virtual?
- ¿Qué tipos de procesos maneja la Unidad de Apoyo Virtual?
- ¿Qué normativas institucionales están siendo aplicadas en el manejo de aulas virtuales?
- ¿Cómo las políticas de la Unidad de Apoyo Virtual se encuentran establecidas en función de las normativas y reglamentos gubernamentales?