

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO**

**CARRERA:  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:  
INGENIERA DE SISTEMAS**

**TEMA:  
DISEÑO DE LAS POLÍTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA  
INFRAESTRUCTURA DE PROCESAMIENTO DEL LABORATORIO DE  
SERVIDORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, EN LA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, CAMPUS SUR.**

**AUTORA:  
SULAY ISABÓ MANOSALVAS FREIRE**

**TUTOR:  
JORGE ENRIQUE LÓPEZ LOGACHO**

**Quito, julio del 2018**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Sulay Isabó Manosalvas Freire, con documento de identificación N° 1721550786, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del trabajo de titulación con el tema: “DISEÑO DE LAS POLÍTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PROCESAMIENTO DEL LABORATORIO DE SERVIDORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, CAMPUS SUR”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERA DE SISTEMAS, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



SULAY ISABÓ  
MANOSALVAS FREIRE  
C.I. 1721550786  
Quito, julio 2018

## DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el proyecto técnico, con el tema: “DISEÑO DE LAS POLÍTICAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PROCESAMIENTO DEL LABORATORIO DE SERVIDORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, CAMPUS SUR”, realizado por Sulay Isabó Manosalvas Freire, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, julio de 2018



JORGE ENRIQUE LÓPEZ LOGACHO

C.I.1712082484

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo con todo mi cariño y esfuerzo a Robin, Sully, Ali y Uri, quienes han estado, están y estarán tras el éxito de todas mis metas alcanzadas.*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por ser la energía, fuerza y fortaleza para superar todos los obstáculos presentados en esta etapa de mi vida.

A mis padres Irma y Robinson, quienes me han apoyado, creído en mí siempre, a más de ser un gran ejemplo de responsabilidad, dedicación, amor a lo que haces y de inculcarme de que todo con esfuerzo y perseverancia es posible.

A mis ñaños Uri y Aly quienes han sido mis mejores amigos, las ganas de seguir, alegría y apoyo incondicional en cada decisión tomada.

A mi grandiosa familia, tías, tíos, primos, primas y abuelitos porque gracias a su unión, humildad y ánimo hacen que todos los éxitos cosechados de cada uno se sientan grandes victorias para todos.

A mi amigo y tutor el Ingeniero Jorge López quién supo brindarme su tiempo, ayuda, ánimo y sobre todo conocimientos para sacar con éxito este proyecto.

Finalmente, a mis amigos y amigas que han sido parte de este camino, que de una u otra forma han creado junto a mí los mejores recuerdos en esta hermosa etapa de la vida llamada Universidad.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
Antecedentes .....	1
Problema de estudio .....	1
Justificación.....	2
Objetivo general .....	4
Objetivos Específicos.....	4
Capítulo 1 .....	5
1.1 Laboratorios.....	5
1.1.2 Importancia de los laboratorios .....	5
1.1 Servidores .....	6
1.2.1 Definición.....	6
1.2.2 Tipo de servidores .....	7
1.3 Criterios de medición para departamentos de TI.....	9
1.3.1 Disponibilidad .....	9
1.3.2 Fiabilidad.....	10
1.3.3 Mantenibilidad .....	11
1.3.4 Tiempo medio de atención .....	11
1.4 Roles .....	12
1.5 Virtualización .....	14
1.5.1 VMware.....	15
1.5.2 VMware Vcenter server .....	19
1.6 Gestión de servicios.....	20
1.6.1 ITIL Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información.....	20
1.6.2 Gestión de servicios de tecnología .....	21
1.6.3 Servicio.....	22
1.6.4 Ciclo de vida de los servicios de TI .....	23
1.6.5 Catálogos de servicios de ITIL.....	24
1.7 Plan de auditoría .....	25
1.8 Objetivos de control para tecnología de información y tecnologías relacionadas “COBIT” .....	27
Capítulo 2.....	31
2.1 Infraestructura.....	31
2.1.1 Antecedentes .....	31
2.1.2 Detalles técnicos de la infraestructura de procesamiento.....	32

1.1.3	Detalles técnicos de la infraestructura de almacenamiento.....	34
1.1.4	Detalles técnicos de la infraestructura de redes. ....	34
1.1.5	Detalles técnicos adicionales.....	36
1.1.6	Detalles de software. ....	36
	Capítulo 3.....	38
2.1	Guías.....	38
2.1.1	Roles.....	38
2.1.2	Procesos generales para manejo de solicitudes de roles.....	42
2.1.3	Propuesta para catálogo de servicios.....	51
2.1.4	Propuesta de plan de auditoría.....	53
2.1.5	Manejo de recursos del laboratorio de servidores.....	60
2.1.6	Propuesta de manejo de precio.....	66
	Capítulo 4.....	71
3.1	Políticas de administración y asignación de recursos para la infraestructura de procesamiento del laboratorio de servidores.....	71
	CONCLUSIONES .....	75
	RECOMENDACIONES .....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Laboratorio de Servidores.....	7
Figura 2. Usuarios con perfiles .....	12
Figura 3. Virtualización .....	14
Figura 4. Arquitectura tradicional vs Arquitectura virtual.....	16
Figura 5. VMware Vcenter Server, único punto de administración instalado en el servidor.....	19
Figura 6. Ciclo de vida de servicios de TI .....	23
Figura 7. Catálogo de servicios con dos vistas .....	25
Figura 8. Gráfica de los Modelos de Madurez COBIT .....	30
Figura 9. Diagrama de topología lógica laboratorio de servidores. ....	32
Figura 10. Lista de roles que manejará la infraestructura .....	38
Figura 11. Caso de uso que muestra las funciones del Coordinador. ....	39
Figura 12. Caso de uso de funciones del Administrador .....	40
Figura 13. Caso de uso que muestra las funciones del Usuario .....	41
Figura 14. Caso de uso que muestra las funciones del Cliente. ....	41
Figura 15. Gestión de manejo de solicitudes con interacción de roles .....	42
Figura 16. Proceso de creación de usuarios. ....	46
Figura 17. Proceso para gestión de SLA dentro de la infraestructura.....	50
Figura 18. Gestión de Registros de requerimientos de la infraestructura .....	50
Figura 20. Áreas de trabajo con techos de procesamiento .....	61
Figura 21. Ejemplo de propuesta para el manejo de paquetes de recursos para clientes externos .....	69



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de servidores .....	7
Tabla 2. Fórmula para calcular disponibilidad de servicios.....	10
Tabla 3. Fórmula para la calcular la fiabilidad .....	10
Tabla 4. Ecuación común de la Mantenibilidad.....	11
Tabla 5. Productos VMware .....	17
Tabla 6. Contenido de plan de auditoría .....	26
Tabla 7. Materias afines a este laboratorio.....	31
Tabla 8. Chasis modular.....	32
Tabla 9. Servidores modulares de una ranura .....	33
Tabla 10. Servidor modular de doble ranura.....	33
Tabla 11. Gabinete RACK.....	34
Tabla 12. Storage .....	34
Tabla 13. Conexión con la red de la Universidad .....	34
Tabla 14. Conexión para administración .....	35
Tabla 15. Equipos para estudiantes.....	36
Tabla 16. Software para la implementación de la Nube privada .....	36
Tabla 17. Sistema virtualización VMware-vcloud.....	36
Tabla 18. Plantilla de Solicitud de requerimientos clientes internos .....	43
Tabla 19. Plantilla de Solicitud de requerimientos clientes externos.....	44
Tabla 20. Plantilla de solicitud de creación de usuarios internos .....	46
Tabla 21. Plantilla de solicitud de creación de usuarios externos.....	48
Tabla 22. Plantilla de asignación de requerimientos.....	49
Tabla 23. Plantilla para Cierre de requerimientos.....	51
Tabla 24. Propuesta para catálogo de servicios .....	51
Tabla 25. Plantilla de cierre de requerimientos.....	52
Tabla 26. Fórmula de ponderación riesgo.....	54
Tabla 27. Análisis de riesgo Impacto .....	54
Tabla 28. Análisis de riegos Probabilidad de ocurrencia.....	55
Tabla 29. Nivel de aceptación de riesgo .....	55
Tabla 30. Asignación de horas de auditoría .....	56
Tabla 31. Plantilla de Guía de auditoría.....	57
Tabla 32. Ejemplo de cronograma de auditoría. ....	58
Tabla 33. Ficha de registro de actividades de Auditoría.....	59
Tabla 34. Total de recursos del laboratorio de servidores. ....	60
Tabla 35. Leyenda para recursos de área de Investigación.....	62
Tabla 36. Almacenamiento y procesamiento para área de investigación. ....	62
Tabla 37. HPC Y Clúster para área de investigación.....	62
Tabla 38. Asignación de recursos por usuario para área de investigación.....	62
Tabla 39. Leyenda para recursos de área de docencia .....	63
Tabla 40. Almacenamiento y procesamiento para área de docencia. ....	63
Tabla 41. HPC Y Clúster para área de docencia.....	63
Tabla 42. Asignación de recursos por usuario para área de docencia.....	63
Tabla 43. Leyenda para recursos de la carrera.....	64
Tabla 44. Almacenamiento y procesamiento para la carrera .....	64
Tabla 45. HPC Y Clúster para la carrera.....	64

Tabla 46. Asignación de recursos por usuario para la carrera. ....	64
Tabla 47. Leyenda para recursos de otras carreras. ....	65
Tabla 48. Almacenamiento y procesamiento para otras carreras.....	65
Tabla 49. HPC Y Clúster para otras carreras .....	65
Tabla 50. Asignación de recursos por usuario para otras carreras. ....	65
Tabla 51. Fórmula de punto de equilibrio.....	66
Tabla 52. Fórmula de punto de equilibrio para instituciones sin fines de lucro .....	67

## **Resumen**

El presente documento tiene como objetivo diseñar políticas de Administración de la infraestructura de procesamiento del laboratorio de servidores de la Carrera de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Ciencias de la Computación, en la Universidad Politécnica Salesiana, Campus Sur.

La finalidad del diseño de estas políticas es establecer una guía que permita mejorar la administración y optimización de recursos de la nueva infraestructura.

Para llegar a diseñar estas políticas se tuvo que realizar un análisis del funcionamiento que tendrá el nuevo laboratorio, como consecuencia se llevó a concebir la idea de gestionar un catálogo de servicios mediante la utilización de roles, en donde cada rol tendrá asignado permisos y responsabilidades.

Sin embargo, al momento de la creación de este documento no se tiene detallado los servicios que dispondrá el laboratorio ya que el nivel de madurez que posee la infraestructura lo limita, en consecuencia, se ideó un modelo de trabajo en donde se plantearon procesos, los cuales indican las interacciones entre los diferentes roles. Estos procesos se apoyan mediante solicitudes, las cuales en un inicio servirán como base en el lanzamiento de la infraestructura y con el tiempo podrán ser mejoradas de acuerdo al nivel de madurez y la interacción que adquiera el nuevo laboratorio de servidores.

## **Abstract**

The aim of this work is to develop Administrative policies of the Infrastructure processing laboratory from the Systems Engineer and Computer's Science Career belonging to Salesian Polytechnic University, South Campus.

The objective of these policies is to provide a guide to improve the administration and optimization of the new infrastructure resources.

In order to develop these policies, a functional analyses of the laboratory are being developed by managing a services catalog where professional profiles are detailed.

However, services of the laboratory are not detailed as the infrastructure have not been developed properly. Therefore, alternate processes are used to showed interactions with different professional profiles. These processes initiate by requests, which will be used as base lines to improve the infrastructure and future new interactions in the laboratory.

## INTRODUCCIÓN

### **Antecedentes**

En los últimos años la Carrera de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Ciencias de la Computación de la Universidad Politécnica Salesiana, Campus Sur ha ingresado en la acelerada era de la inmediatez de la información, adaptándose al entorno tecnológico, para ello es necesario que la institución facilite herramientas a su comunidad académica con la finalidad de brindar soluciones especializadas a los problemas de organizaciones e instituciones. Por esta razón se pretende implementar nuevos laboratorios que permitan mejorar el aprendizaje y las destrezas de los estudiantes, entre los que se crearán está el laboratorio de servidores que estará enfocado en procesar datos es decir, “analizar, diseñar y desarrollar soluciones *data storage, data processing, cloud*, administración de servidores, virtualización, entre otros.” (Tufiño Cardenas, 2017)

Cabe recalcar que, al día de la redacción de este documento la infraestructura está nueva y no posee documentación formal, es por esto que el desarrollo de este proyecto servirá de base, para la presente y futura administración del laboratorio de servidores.

### **Problema de estudio**

Hoy por hoy la tecnología ha evolucionado a gran velocidad y con eso llevó al ser humano a crear, mejorar y desarrollar herramientas volviéndolas indispensables para el día a día. Este fenómeno engloba a varios campos de la sociedad, en especial al campo educativo, de modo que, permite a docentes, personal administrativo, estudiantes y comunidad educativa en general, puedan sacar provecho de la información que se provee.

La Carrera Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Ciencias de la Computación de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur tendrá a su disposición un nuevo laboratorio de servidores para infraestructura de procesamiento, almacenamiento y gestión de información que permitirán ofrecer una serie de servicios, entre ellos, espacios físicos para prácticas de laboratorios orientadas a campos académicos e investigativos a los que tendrán acceso toda la comunidad educativa universitaria y usuarios externos.

La universidad actualmente cuenta con un laboratorio de servidores Blade, ubicado en el bloque D, el cual está orientado al mismo grupo de usuarios y con similares componentes que el nuevo laboratorio de servidores. Sin embargo, no ha sido administrado de forma adecuada, en consecuencia, se genera malestar por parte de los usuarios, ya que los recursos no son distribuidos apropiadamente para las diferentes funciones académicas, en consecuencia, hay una aparente subutilización de los mismos.

A causa de que existe un universo de usuarios (internos y externos) que se encuentran interesados en el uso de la nueva infraestructura, se plantea la creación de roles que permitirán implementar políticas de administración, asignación de recursos y adicionalmente llevar un control del uso del laboratorio, por lo cual, dará como resultado una administración transparente y ordenada para los usuarios.

### **Justificación**

“La Universidad Politécnica Salesiana es una institución de educación superior humanística y politécnica, con capacidad académica e investigativa” (Universidad Politécnica Salesiana, s.f.), que busca crear relaciones interactivas al reforzar conocimientos académicos y aumentar el trabajo autónomo e investigativo entre su

comunidad a través de avances tecnológicos que se presentan día a día, por ello en el 2018 se pondrá en funcionamiento un área de equipos de almacenamiento y entrega de información que serán denominados laboratorios de servidores en el campus Sur.

Para la administración de servicios y uso de las instalaciones, se contará con una estructura de roles que estarán compuestos por: Coordinador, Administrador y Usuarios los cuales serán miembros de la Carrera Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Ciencias de la Computación. Cabe mencionar que dentro de la estructura de roles se manejará un rol de Cliente, al que se le asignará organizaciones no pertenecientes a la comunidad académica de Universidad, pero que necesitarán utilizar los servicios y recursos ofertados de la infraestructura implementada.

Este estudio centrará su atención en diseñar políticas de uso, administración y asignación de recursos que se implementarán en los nuevos laboratorios de la Carrera Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Ciencias de la Computación, mismos que han sido considerados en el documento del proyecto de re-diseño aprobado por el Consejo de Educación Superior (CES) con número 1034-5-650611A02-1433<sup>1</sup>. Esto nos da como conclusión que el nuevo laboratorio de servidores será el en cargo de juntar y cubrir la necesidad de que tanto estudiantes como docentes manejen nuevas tecnologías y refuercen conocimientos impartidos en clases.

Dichas políticas buscan asegurar de manera óptima que el uso de estos recursos sea aprovechado integralmente y de igual forma proteger a la infraestructura de posibles daños, pues necesita estar bajo control tanto de software como de hardware para evitar el uso inadecuado de los recursos disponibles. Sin embargo, esto dependerá de las actividades que realizará cada usuario según el rol que le sea asignado.

---

<sup>1</sup> Consejo de Educación Superior. (2015). Re-diseño Curricular de Carrera de Computación.

## **Objetivo general**

Diseñar políticas de administración y asignación de recursos para la infraestructura de procesamiento del laboratorio de servidores, instalada para la Carrera de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Ciencias de la Computación de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur.

## **Objetivos Específicos**

Enumerar servicios de TI que estarán disponibles en los nuevos laboratorios.

Definir roles de acceso para asignación de recursos, servicios y grados tanto de responsabilidad como de disponibilidad de la infraestructura.

Asignar recursos basándose en métodos de manejo de balanceo de cargas y disponibilidad de la infraestructura instalada, adaptándose las necesidades de cada rol.

Establecer plan de auditoría que permita llevar un control adecuado del uso y administración de los recursos disponibles de la infraestructura instalada.



## **Capítulo 1**

### **1.1 Laboratorios**

Existen diversas concepciones a cerca del significado de laboratorio, para algunos es un espacio físico, en el cual se pueden llevar a cabo experimentos a través de máquinas, instrumentos, equipos especializados.

“La idea de laboratorio está estrechamente relacionada con la ciencia. Es el lugar donde los investigadores realizan sus experimentos y llevan a término pruebas para explicar fenómenos de la naturaleza y comprobar el comportamiento de los distintos elementos que nos rodean.” (s.a, 2017)

No se ha delimitado alguna regla o formato para un laboratorio, depende mucho de a que rama científica este orientado o con qué objetivo se lo construyó o adaptó.

#### **1.1.2 Importancia de los laboratorios**

La importancia de los laboratorios tanto en la enseñanza de las ciencias como en la investigación y en la industria es, sin duda alguna, indiscutible. No se puede negar que el trabajo práctico en laboratorio proporciona la experimentación y el descubrimiento. (Lugo, 2006)

Esto es importante ya que los alumnos evitarán quedarse solo con la teoría o con información recopilada de revistas, libros o internet. Cabe recalcar que para poder poner en practica estos conocimientos se necesitará de tiempo adicional, fuera de una clase normal

A nivel académico los ejercicios, experimentos, acciones que son ejecutadas en estos laboratorios de aprendizaje, refuerzan los conocimientos adquiridos, es decir que, los conocimientos aprendidos en aulas de clase son reforzados y mejorados gracias a las prácticas que se desarrollan en ambientes los más reales posibles.

Los laboratorios en carreras relacionadas a informática/ciencias de la computación, dan a los estudiantes grandes ventajas en el mercado laboral, pues les hacen más competitivos, ya que podrán acceder a recursos tanto de hardware como de software que por costos, accesos o infraestructura no pueden utilizar en sus computadoras personales o en sus casas, además de desarrollar su capacidad e iniciativa a la investigación gracias al acceso más veloz y fácil de la información.

Mientras que, en el terreno de la investigación, permiten avanzar el estado del conocimiento y realizar investigación de punta. Por lo general este tipo de laboratorios se encuentran en instituciones de educación superior que proporcionan grados de maestría y doctorado. (Lugo, 2006).

## **1.1 Servidores**

### **1.2.1 Definición**

Según Marchionni “Los servidores son equipos informáticos, que brindan un servicio en la red. Dan información a otros servidores y a los usuarios. Son equipos de mayores prestaciones y dimensiones que una PC de escritorio. Debido a sus capacidades un servidor puede dar un solo servicio o más de uno”. (Marchionni, 2011)

Un servidor es un ordenador u otro tipo de equipo informático encargado de suministrar información a una serie de clientes, que pueden ser tanto personas como otros dispositivos conectados a él. La información que puede transmitir es múltiple y variada: desde archivos de texto, imagen o vídeo y hasta programas informáticos, bases de datos, etc. (Infortelecom, 2016)

Laboratorio de servidores



Figura 1. Laboratorio de Servidores  
Fuente: (Júarez Almendárez, 2017)

### 1.2.2 Tipo de servidores

Hoy por hoy en el gran mundo de la informática existen diversos tipos de servidores, algunos son virtuales otros físicos, los cuales son clasificados de acuerdo a servicios, características, especificaciones de fábrica, capacidades o características similares.

Entre los principales tipos de servidores se enlista los siguientes:

Tabla 1. Tipos de servidores

NOMBRE DEL SERVIDORES	CARACTERÍSTICAS
SERVIDOR FTP <i>File Transfer Protocol</i>	Servicio de archivo más antiguo. Servicio más común de internet. Permite desplazar datos entre computadores o servidores de forma segura.
SERVIDOR IRC <i>Internet Relay Chat</i>	Se basa en las redes de las computadoras. El servidor recoge los mensajes para poder reenviarlos en tiempo real. Sistema que permite conversar mediante las redes de los ordenadores.
SERVIDORES DE CORREO	Adminstran y almacenan todos los correos desde un solo lugar para re direccionar a clientes y servidores.

	Por la cantidad de datos, manejan <i>storage</i> .
SERVIDORES DE DIRECTORIO	Almacenan datos de la red de todos los usuarios.
SERVIDORES DE SEGURIDAD	Escanean la red y buscan problemas con computadoras, desactualizaciones, virus, parches, etc.
SERVIDORES PROXY	Es el intermediario para que un servidor al momento de recibir una petición conozca quién está detrás. Puede bloquear peticiones. Permite el acceso al internet.
SERVIDOR WEB	Proporciona contenido estático a un navegador gracias al protocolo HTTP. Es el más conocido y famoso a nivel de servidores.
SERVIDORES DE BASE DE DATOS	Se utilizan por la gran demanda de administrar y manejar datos en grandes volúmenes. Utilizados de forma masiva debido a la información que posee.
SERVIDOR DNS <i>Domain Name System</i>	Establece relaciones entre las direcciones IP de los equipos de una red definida y los nombres de los dominios. Traduce identificadores binarios que están relacionados con los ordenadores que están conectados a la red, a nombres que sean entendibles para los usuarios finales.
SERVIDOR DHCP <i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>	Protocolo de configuración dinámica. Configura una red TCP/IP para evitar que haya conflictos de direcciones repetidas. Usa cliente-servidor para centralizar direcciones IP que hayan sido utilizadas en la red.
SERVIDORES DE SERVIDORES VIRTUALES	En un servidor físico se puede obtener varios servidores virtuales sin que el usuario final lo note. La administración actualiza, visualiza las características.

Nota: Servidores y sus características

Fuente: (Marchionni, 2011)

Elaborado por: Sulay Manosalvas

### **1.3 Criterios de medición para departamentos de TI**

Para demostrar la optimización, el control y desempeño de los procesos en el área de TI, es necesario hacer uso de métricas asertivas capaces de identificar problemas en las políticas operacionales, rastrear fallas en la infraestructura del sector y, así, tomar los negocios más eficaces. (CanalComstor, 2017)

Es importante recalcar que si se gestionan las TI de forma correcta se puede mejorar las estrategias, desempeño y dar confianza a los usuarios, es por esto que se vuelve un desafío indiscutible para los administradores pues dan relevancia al manejo correcto de las métricas.

#### **1.3.1 Disponibilidad**

La disponibilidad es una característica que permite medir el grado en el que los recursos tanto de hardware como de software funcionan de forma eficiente en cualquier lugar, momento, forma y horario que el usuario lo requiera.

En esta métrica es importante llevar un monitoreo, que servirá para analizar el tiempo en que las fallas en los sistemas, aplicaciones ocurre a más de conocer que tan disponible se encuentra un servicio.

Para medir la disponibilidad primero se debe tener un SLA (*Service Level Agreement*), en el cuál se establecerá horarios y tiempos en que el servicio se encontrará en disponible.

Todo departamento de Sistemas, informática o de TI debe garantizar que todos los usuarios, personal autorizado o interesados, puedan acceder a servicios, información, datos, etc. En tiempos determinados o las 24 horas del día, de manera rápida sin tener el riesgo de pérdida de información o caída del servicio.

La fórmula para la calcular la disponibilidad es:

Tabla 2. Fórmula para calcular disponibilidad de servicios

<b>Fórmula:</b> $Disponibilidad = ((A - B) / A) \times 100 \text{ por ciento}$	
<b>Donde:</b>	
<b>A:</b>	Horas comprometidas de disponibilidad
<b>B:</b>	Número de horas fuera de línea (Horas de “caída del sistema” durante el tiempo de disponibilidad comprometido).

Nota: Fórmula de disponibilidad

Fuente: (Informática e internet , 2008)

Elaborado por: Sulay Manosalvas

### 1.3.2 Fiabilidad

Característica que mide el tiempo en el que funciona un sistema, servicio, aplicación, entre otros. Sin fallos. La diferencia con la disponibilidad es que la fiabilidad mide el tiempo de fallo y la disponibilidad el tiempo de fallo y la capacidad que tiene un sistema de recuperarse.

Tabla 3. Fórmula para la calcular la fiabilidad

<b>Fórmula:</b> $Fiabilidad = ((A - B) / A) \times 100 \text{ por ciento}$	
<b>Donde:</b>	
<b>A:</b>	Horas comprometidas de fiabilidad
<b>B:</b>	Número de horas paradas por mantenimiento no programado.

Nota: Fórmula de fiabilidad

Fuente: (Informática e internet , 2008)

Elaborado por: Sulay Manosalvas

### 1.3.3 Mantenibilidad

Capacidad que uno o varios recursos, objetos o componentes tienden a ser mejorados, arreglados, mantenido o reemplazado en un cierto lapso de tiempo determinado. Es decir, si un activo tiene una mantenibilidad en dos horas de un 93%, entonces el componente tiene un 93% de probabilidad de ser compuesto con éxito en dos horas.

Tabla 4. Ecuación común de la Mantenibilidad

Fórmula: $M(t) = 1 - e^{-\mu t}$	
<b>Donde:</b>	
M(t):	Función de mantenibilidad, que representa la probabilidad de reparación comience en el tiempo.
t= 0:	sea concluida satisfactoriamente en el tiempo t (probabilidad de duración de la reparación).
e:	constante Neperiana (e=2.303..)
$\mu$ :	Tasa de reparaciones o número total de reparaciones efectuadas con relación al total de horas de reparación del equipo.
t:	Tiempo previsto de reparación TMPR
<b>El MTTR (<i>Mean Time to Repair</i>) tiempo promedio de reparación cuando un recurso falla, es una parte del promedio de tiempo si está en funcionamiento el servicio.</b>	

Nota: Ecuación común de la Mantenibilidad

Fuente: (Mesa Grajales, Ortiz Sánchez, & Pinzón, 2016)

Elaborado por: Sulay Manosalvas

### 1.3.4 Tiempo medio de atención

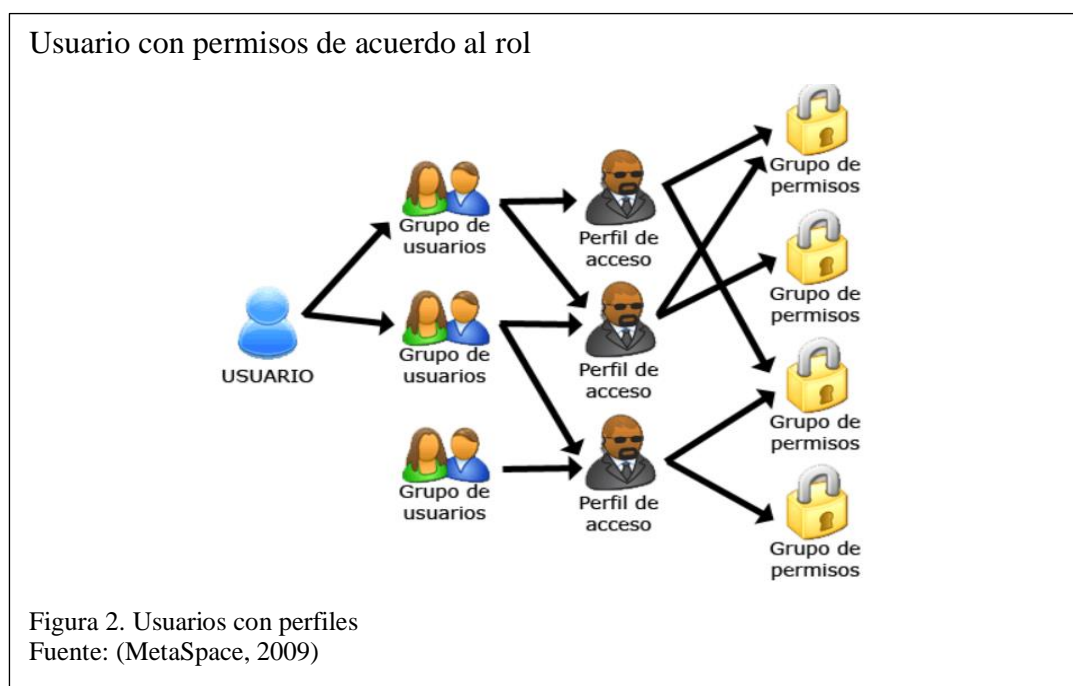
Se trata de una métrica ligada al soporte, o sea, el tiempo gastado por los equipos de TI para auxiliar a los usuarios a resolver sus problemas de manera que no afecten el flujo de trabajo. Con base en ese indicador, el gestor de TI puede probar cómo está el desempeño de cada equipo y promover mejoras o modificar procesos que impacten directamente en la productividad de los usuarios de TI. (Americas, 2017)

Es importante resolver los incidentes según complejidad y orden de llegada, existen varios algoritmos que ayudan en esta gestión, como por ejemplo la cola de prioridades, en donde esta estructura se basa en datos FIFO (*First in, first out*) en los que el primer elemento que ingreso a la cola es el primero en ser despachado. Es decir, las colas de prioridad nos dan la facilidad de agregar elementos de forma indistinta y recuperarlos de forma ascendente o descendente.

## 1.4 Roles

“Un rol es un conjunto de actividades y responsabilidades asignada a una persona o un grupo. Una persona o grupo puede desempeñar simultáneamente más de un rol.” (Oltra Badenes)

En la actualidad se utilizan los roles para restringir acceso a ciertas características, ya que no todos los usuarios deberían tener acceso a realizar cambios, manejar administraciones, borrar elementos. Es por eso que se segmenta entre, visitantes, miembros y administradores.





En la Figura N° 2 se aprecia como un usuario tiene accesos para poder ejecutar una acción específica, solo si este pertenece a un grupo de usuario en el que el rol tenga habilitado el acceso y donde se respete la jerarquía solo si el grupo que le fue establecido a ese rol, tiene asignado cierto permiso para ejecutar la operación solicitada.

“Los roles (perfiles de acceso) no se asignan directamente a los usuarios, sino que se asignan a los grupos de usuarios.” (MetaSpace, 2009)

Es decir, si un alumno A desea realizar alguna acción específica, este debe ser parte de un rol (grupo) y a ese rol regírele una o varias reglas que le permitan realizar su solicitud.

Esta forma de asignación de roles y perfiles es mucho más flexible que la asignación directa de roles a los usuarios ya que permite trabajar con conjuntos de usuarios (grupos) en vez de con usuarios individuales. (MetaSpace, 2009)

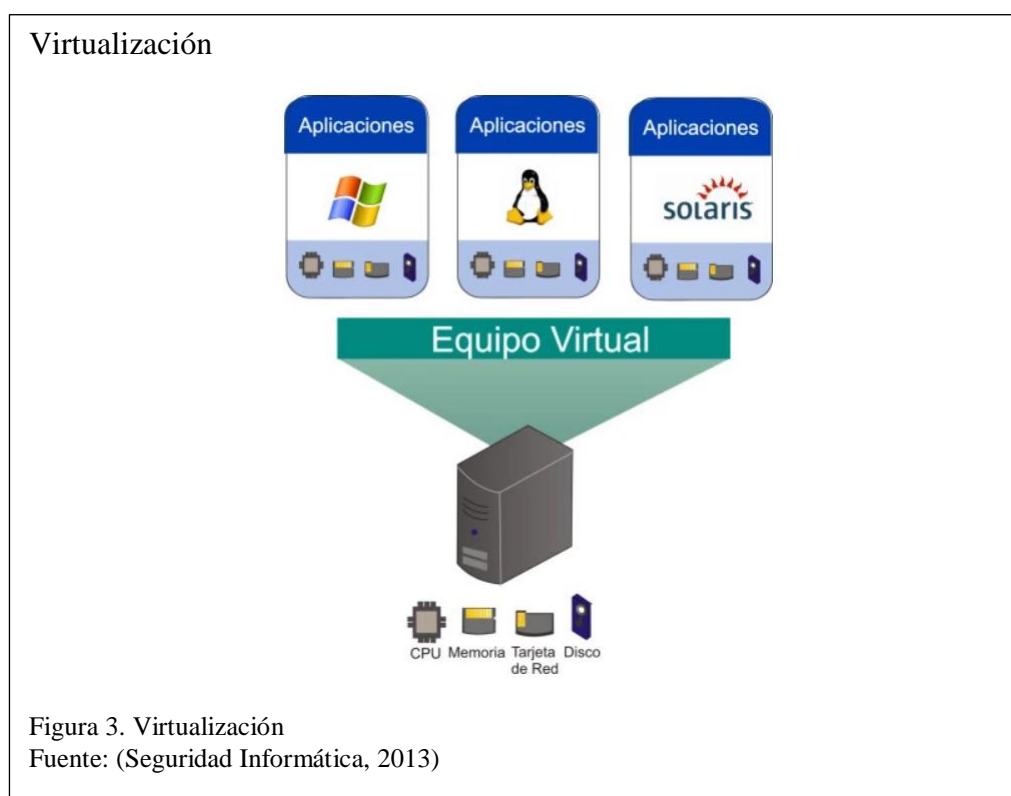
El rol de visitante es el rol que cuenta con más restricciones a nivel de servicios o sistemas y en varias ocasiones se limita a realizar únicamente consultas.

El rol de miembro tiene más participación con los recursos disponibles y podría realizar ciertas modificaciones que no afecten a otros usuarios, siempre y cuando el administrador le otorgue ciertas clases de permisos.

El rol de administrador es el que tiene acceso total a toda la administración, gestión de usuarios, de recursos, etc. Sus cambios se ven afectados en todos los usuarios.

## 1.5 Virtualización

La virtualización en forma general, es una simulación de un ambiente virtual en vez de un ambiente físico, el cual, permite dividir un equipo en máquinas virtuales que actúan de manera independiente con otros dispositivos, usuarios, aplicaciones, entre otros. Al mismo tiempo y con los mismos recursos. La virtualización puede ser aplicada en diferentes ámbitos como: aplicaciones, redes, servidores, almacenamiento, escritorio, etc.



### Ventajas

Reduce costos gracias a la disminución de servidores físicos.

Flexibilidad, agilidad, productividad de TI.

Permite crear entornos de prueba.

Administración de TI más simple.

Facilidad de generación de respaldos.

Reducción de tiempos de fuera de servicios.

Clonación y migración de sistemas sin pérdida de servicio.

Maximización de utilización de recursos.

### **Desventajas**

Rendimiento inferior limitado por el hardware.

En caso de daño del servidor principal las máquinas virtuales residentes en él se ven afectadas.

Alta complejidad de diseño y control, se hace imprescindible un profesional altamente capacitado.

#### **1.5.1 VMware**

“VMware, Inc. es la empresa líder en cuota de mercado que se especializa en Software de virtualización. La compañía fue fundada en 1998 y tiene su sede en Palo Alto, California.” (Escalera Guerrero, 2017)

VMware es una herramienta que permite simular entornos de hardware (ordenador) con ciertas características determinadas.

En una computadora se puede tener varias máquinas virtuales, con diferentes tipos de sistemas operativos y todas al mismo tiempo funcionan “y en el caso de VMware gestionarlos a nivel de red como que fueran nubes.” (VMware, 2017)

## Arquitectura tradicional – Arquitectura virtual

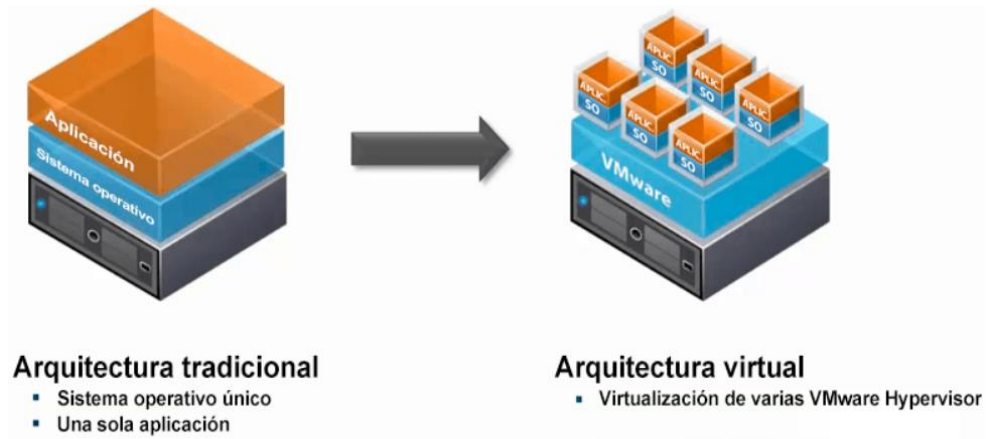


Figura 4. Arquitectura tradicional vs Arquitectura virtual

Fuente: (VMware, 2017)

VMware ofrece varios productos que pueden ser utilizados de acuerdo a las necesidades del mercado, como se enumera a continuación.

Tabla 5. Productos VMware

Características de productos de VMWare						
Productos	<i>Fusion para Mac</i>	<i>Workstation Player para Windows</i>	<i>Workstation Player para Linux</i>	<i>Fusion Pro para Mac</i>	<i>Workstation Pro para Windows</i>	<i>Workstation Pro para Linux</i>
<b>Descripción general</b>	Usuarios de Mac podrán ejecutar varios sistemas operativos Windows y de más en paralelo con aplicaciones Mac sin tener que reiniciar.	Permite ejecutar un segundo sistema operativo aislado en una única PC, aprovechando el hypervisor.	Productos estándares del sector para ejecutar múltiples sistemas operativos, cómo máquinas virtuales, en un único equipo con Linux.	Ofrece la sencillez adecuada para usuarios particulares y la potencia en la que pueden confiar cada día los profesionales de TI, los desarrolladores y las empresas.	Se instala en el sistema operativo host y ofrece una amplia compatibilidad de hardware al heredar del host la compatibilidad con los dispositivos.	Productos estándares del sector para ejecutar múltiples sistemas operativos, cómo máquinas virtuales, en un único equipo con Linux.
<b>Implementación masiva</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Crear nuevas máquinas virtuales</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Uso compartido de archivos host/invitado</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Ejecutar máquinas virtuales con</b>	X	X	X	X	X	X

<b>distintos modos de visualización</b>						
<b>Crear y gestionar máquinas virtuales cifradas</b>				X	X	X
<b>Ejecutar máquinas virtuales cifradas</b>		X	X	X	X	X
<b>Instantáneas</b>	X			X	X	X
<b>Gráficos en 3D compatibles con DX10 y OpenGL 3.3</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Redes avanzadas</b>				X	X	X
<b>Compatible con una amplia gama de dispositivos virtuales</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Clon asociado</b>				X	X	X
<b>Compartir máquinas virtuales (como un servidor)</b>					X	X
<b>Conectividad con el servidor ESXi/vSphere</b>				X	X	X

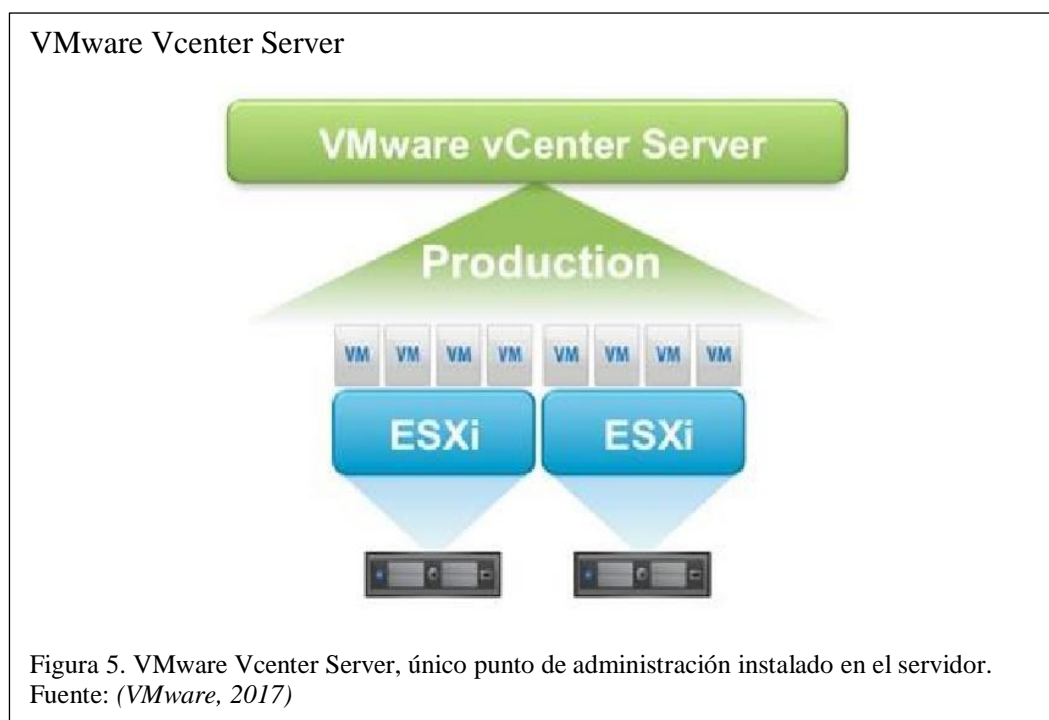
Nota: Características de productos VMware

Fuente: (VMware, 2017)

Elaborado por: (VMware, 2017)

### 1.5.2 VMware Vcenter server

Es el que componente que gestiona a los servidores VMware y máquinas virtuales. “Una sola instancia de vCenter Server soporta un máximo de 1.000 hosts ESXi y 15.000 máquinas virtuales registradas (10.000 máquinas virtuales encendidas). Sin embargo, en el hipotético caso que necesitaras gestionar más de 1.000 servidores ESXi o 10.000 máquinas virtuales, tendrías que comprar otra licencia de vCenter y conectar estos sistemas de vCenter” (Gonzalez, 2013)



#### 1.5.2.1 VMware DRS (Distributed Resource Scheduler).

“Balancea dinámicamente las máquinas virtuales de un servidor VMware ESX/ESXi a otro servidor o servidores VMware ESX/ESXi para mejorar el tiempo de respuesta de las aplicaciones que las máquinas virtuales contienen.” (Gonzalez, 2013)

Si una máquina virtual presenta aumento de cargas, VMware DRS a través de una redistribución de recursos de otras máquinas virtuales, da recursos adicionales, pero

no conoce que servicios de estas máquinas ya se encuentran en ejecución, de manera que, las políticas se configuren dentro del clúster.

### **1.5.2.2 Memoria en las VMware**

El valor máximo recomendado para un buen rendimiento en una máquina virtual, es el que se muestra mientras es configurada la misma; ya que, dicha cantidad es el valor mínimo en la cual la máquina física puede mantener un rendimiento óptimo en comparación con la máquina virtual.

Las máquinas virtuales manejan particiones swap y estas particiones tienen el mismo tamaño de las memorias físicas por lo cual mediante la creación de una máquina virtual la configuración dependerá de si se asigna una reserva en las máquinas virtuales o no.

ESXi: es un Hypervisor nativo que da la posibilidad de ejecutar diversos sistemas operativos en una misma máquina física.

## **1.6 Gestión de servicios.**

A continuación, se dará una visión rápida de cómo funciona la gestión de servicios de TI basados en el marco de referencia de ITIL V3. Se avanza hasta la unidad de diseño de servicios en donde se creará un modelo de catálogo de servicios.

### **1.6.1 ITIL Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información**

Con el objetivo de cumplir con la necesidad de las organizaciones que se han vuelto dependientes de la tecnología y alcanzar metas fijadas en una buena administración a más de satisfacer expectativas del cliente, se desarrolla ITIL.

Este marco de referencia es un grupo de libros, documentos que abarcan un conjunto de mejores prácticas, recomendaciones para la Administración de Servicios de



Tecnologías de Información dentro de una organización, que permite una gestión eficiente y efectiva de los procesos.

Al inicio, ITIL salió al mercado con diez libros principales que cubrían dos temas: 1. soporte al servicio y 2. entrega del servicio, cada una dedicada a la gestión de TI. En el 2001 se reestructura esta versión y da un total de siete libros, de manera que, es reconocido como un patrón para la administración de servicios de TI. Al igual que la tecnología, ITIL se vio en la obligación de avanzar en su evolución para alinearse de mejor forma a otros estándares y buenas prácticas que el mundo competitivo demanda, así pues, en el 2007 se libera la versión 3 de ITIL en torno al ciclo de vida de los servicios.

### **1.6.2 Gestión de servicios de tecnología**

En la actualidad, la gestión de servicios forma una parte fundamental en cualquier organización; ya que, cada vez tienen su enfoque más centrado en la tecnología de la información para mejorar, gestionar, soportar los procesos de manera adecuada, para lograr cumplir con los objetivos de la organización. Una forma de gestionar servicios utilizados a nivel mundial es el marco de referencia ITIL.

Según ITIL, “la Gestión del Servicio se define como un conjunto de capacidades organizativas especializadas para proporcionar valor a los clientes en forma de servicios”. (Van Bon & De Jong, 2010)

Las partes interesadas en la gestión de servicio son dos las internas y externas.

Internas: funciones, grupos, equipos que ofrecen servicios.

Externas: Clientes son los que compran los servicios o son personas que manejan, usan diariamente el servicio.

Proveedores se encargan de suministrar los requerimientos necesarios para ofrecer servicios de TI.

Al implementar una gestión de servicios se mejora la calidad de servicio, el cliente se siente satisfecho pues tiene una visión clara de que esperar del proveedor a más de tener mejor tiempo, eficiencia al momento de dar soporte de TI.

### **1.6.3 Servicio**

Para ITIL “Los servicios son una manera de ofrecer valor a los clientes facilitando los resultados que estos quieren lograr sin asumir la propiedad de los costes y riesgos específicos.” (ITIL, 2017)

Existen varios tipos de servicios entre esos:

-Internos: los que se entregan y ayudan dentro de la organización, departamentos, áreas de negocio, etc.

-Externos: los ofrecidos a clientes externos, a más de contribuir con resultados para la organización.

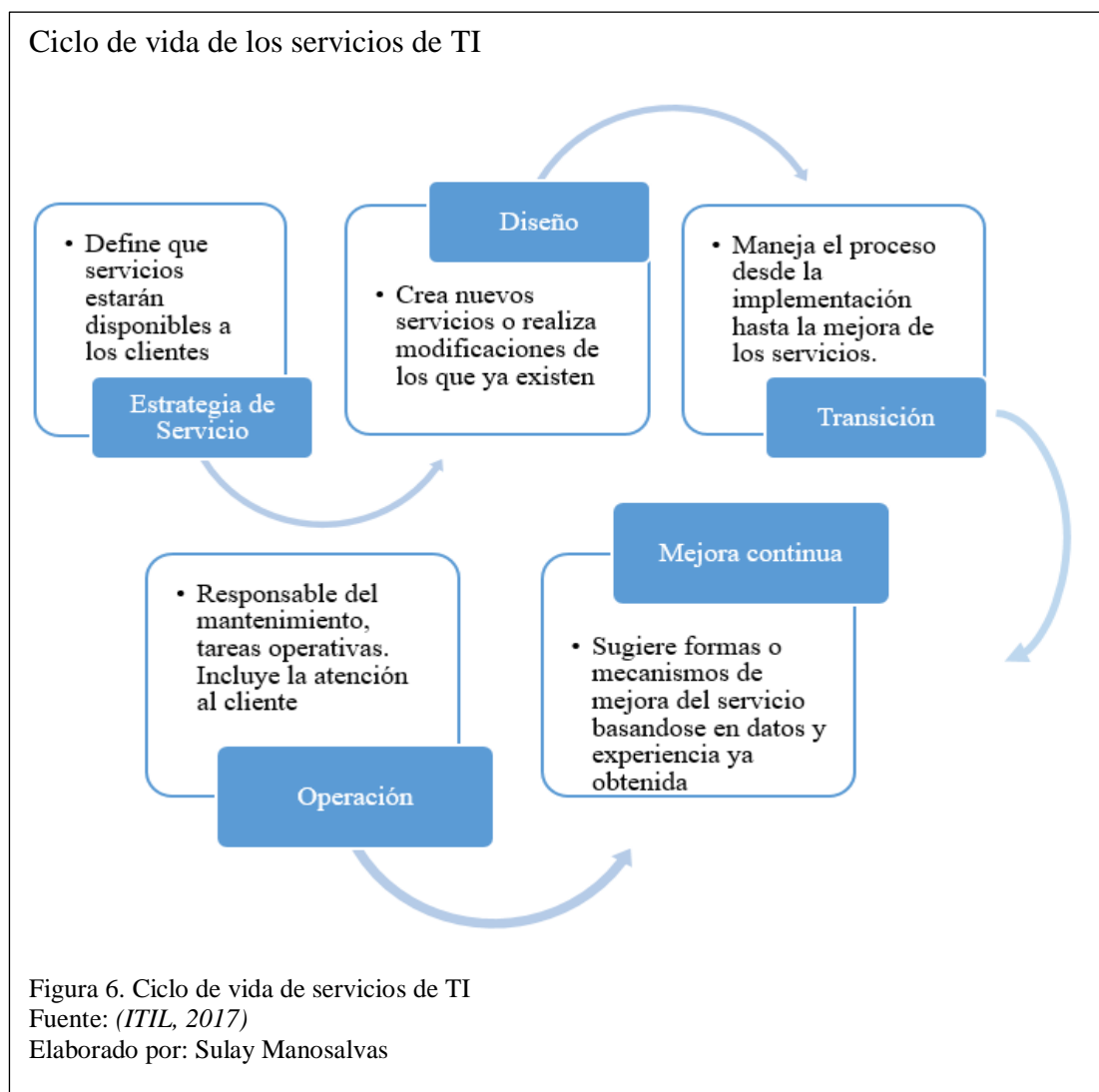
-De TI: en el actúan todos los involucrados en la empresa, púes de ellos se evalúa los procesos por el apoyo que brindan a la organización.

-Principales: fundamentales para la empresa ya que generan valor, es decir son los que atraen a los clientes

-Complementarios: se añaden a un servicio principal como atractivo para que los clientes adquieran un servicio.

#### 1.6.4 Ciclo de vida de los servicios de TI

Para ITIL V3 define al ciclo de vida de un servicio en cinco pasos o fases como se puede observar en la figura N° 6, en donde se detallan de manera rápida, es importante recalcar que cada paso es significativo para obtener un servicio de calidad.



### **1.6.5 Catálogos de servicios de ITIL**

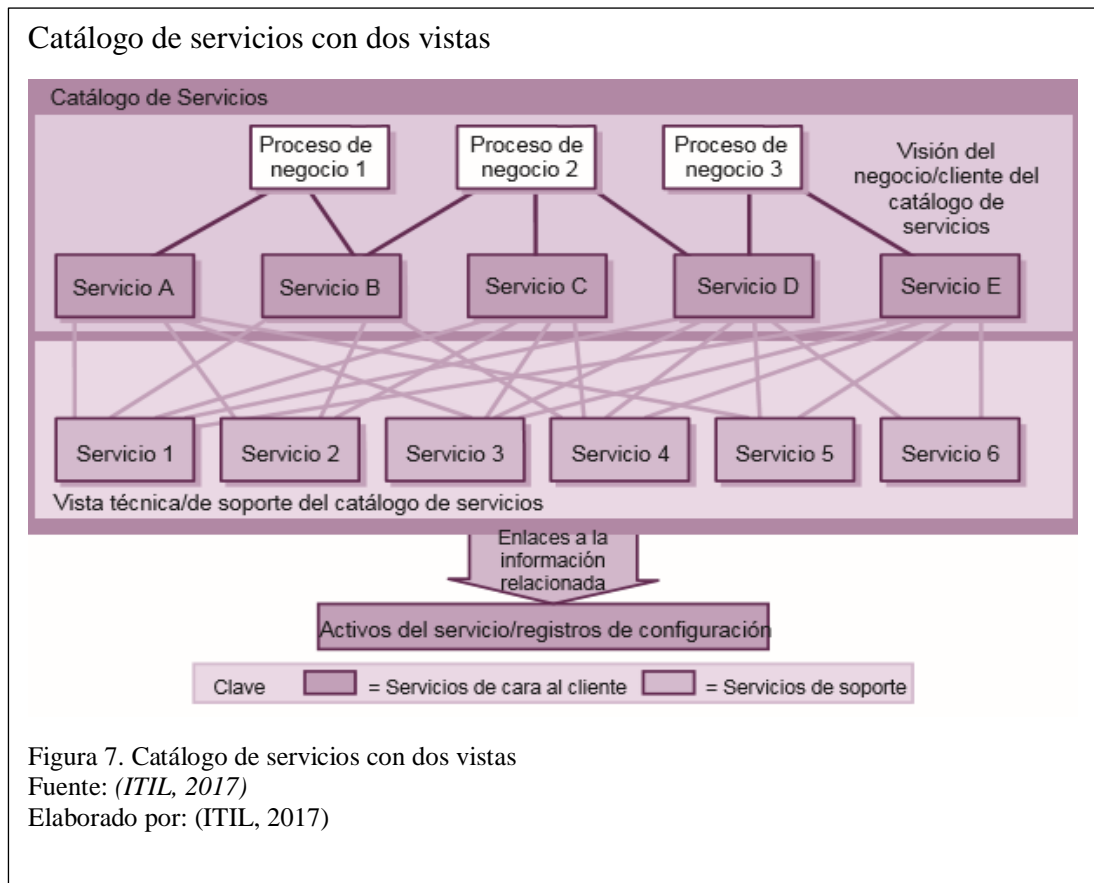
Un catálogo de Servicios es un documento estructurado que ofrecen las organizaciones en donde se en lista los servicios disponibles con sus características detalladas en un lenguaje donde el cliente pueda entender.

Según ITIL, dentro de su nivel de operación del Servicio se encuentra el catálogo de servicios que esta está orientado al negocio y en los últimos tiempos se ha convertido una parte principal de las organizaciones gracias al crecimiento y progreso de las infraestructuras de TI. Es muy común que un área de TI se concentre a un solo trabajo: administrar base de datos, servidores, redes, etc. Al ver este patrón, ITIL propone trabajar con estos elementos de manera individual para orientar a estos servicios de TI al negocio y lograr resultados de manera rápida y oportuna.

El catálogo de servicios puede tener dos puntos de vista, ver en la figura N° 7, es decir puede ser de dos tipos:

De negocios: contiene datos de todos los Servicios de TI ofrecidos al cliente, junto con sus relaciones con las unidades de negocio y los procesos de negocio que dependen de los Servicios de TI. Esta es la visión del cliente del Catálogo de Servicios.

Servicios técnicos: contiene datos de todos los Servicios de TI ofrecidos al cliente junto con sus relaciones con los Servicios de soporte, Servicios compartidos, componentes y elementos de configuración (CIs) que son necesarios para respaldar la prestación del Servicio del negocio. (ITIL, 2017)



### 1.7 Plan de auditoría

En resumen, una auditoría es una metodología que examina a diferentes objetos, estudios, campos, etc. Que pueden ser auditables con el fin de emitir una observación, sobre si el papel que se desenvuelve es el correcto y si cumple las condiciones preestablecidas.

Los puntos a considerar dentro de una auditoria son los siguientes:

- Objetivo de la auditoría
- Los elementos que serán revisados
- Funciones y actividades que serán realizadas
- Los sitios implicados en la auditoria

-Los recursos que van a ser utilizados en todas las etapas de la auditoría

En general, en una auditoría se puede seguir las siguientes etapas que esclarecerán de mejor forma a los responsables, las metas y objetivos planteados.

Preparación del plan de auditoría - en esta etapa se designará un responsable que será llamado auditor, quién establecerá los métodos a utilizar en todo el proceso de auditoría.

Plan de auditoría - en esta etapa se gestionará la disponibilidad de los recursos, el personal, el tiempo y los medios que interactuarán en todo el proceso.

Para una mejor gestión este plan puede ser dividido en dos partes:

Primera - Conjunto de recursos palpables cómo, por ejemplo: personas, sitios, instalaciones, departamentos entre otros.

Segunda - son los recursos que no pueden ser visualizados como, por ejemplo: tiempos invertidos en realizar la auditoría.

Contenido del plan de auditoría: este dependerá de las circunstancias o de eventos que interactuarán durante el tiempo que se llevará acabo la auditoría.

Un típico plan de auditoría contiene lo siguiente:

Tabla 6. Contenido de plan de auditoría

CONTENIDOS	DESCRIPCIÓN
<b>Tipo de auditoría:</b>	Puede ser interna o externa.
<b>Objetivos de la auditoría:</b>	Resultados que se desea obtener al finalizar la auditoría.
<b>Área a auditar:</b>	Puede ser de dos niveles: área y sección o solo la descripción del área.
<b>Personal a ser auditado:</b>	Personas dentro de la organización, responsables de los servicios y/o recursos a ser auditados.
<b>Módulos del sistema a ser auditados:</b>	En el caso de que el proceso se encuentre sistematizado.

<b>Procesos y diagramas de auditoría:</b>	Redacción de procesos que se utilizarán en la auditoría.
<b>Documentos de referencia:</b>	Documentos estructurados que servirán de respaldo en todo el proceso de la auditoría.
<b>Cronograma de auditoría:</b>	Duración estimada con fechas y actividades a realizar.
<b>Equipo responsable de la auditoría:</b>	Lista de nombres auditores y responsabilidades asignadas.
<b>Requisitos de confidencialidad:</b>	Aplica cuando la auditoría se maneja con entidades ajenas a la misma institución.
<b>Formatos:</b>	Contenido y estructura del formato de la auditoría.
<b>Mantenimiento:</b>	Descripción del manejo de historia de la auditoría una vez realizada.

Nota: Contenido detallado de un plan de auditoría común.

Fuente: (Institución Universitaria Pascual Bravo)

Elaborado por: Sulay Manosalvas

## **1.8 Objetivos de control para tecnología de información y tecnologías relacionadas “COBIT”**

COBIT es un marco de referencia y un juego de herramientas de soporte que permiten a la gerencia cerrar la brecha con respecto a los requerimientos de control, temas técnicos y riesgos de negocio, y comunicar ese nivel de control a los participantes. COBIT permite el desarrollo de políticas claras y de buenas prácticas para control de TI a través de las empresas. (INSTITUTE, 2005)

El marco de referencia COBIT engloba varios procesos, principalmente los que son de apoyo a los grupos de TI de las entidades en los siguientes puntos:

Planificación y organización:

Se enfoca en cumplir los objetivos del negocio, para poder llevarlo a cabo la visión estratégica deberá ser administrada bajo diferentes ópticas.

Adquisición e implantación:

Maneja y mantiene los cambios que hayan sido realizados en los sistemas que funcionen actualmente.

Soporte y servicios

Su resultado es entregar los servicios solicitados y verificar que todo el ciclo de vida haya sido correcto, además de dar soporte y control una vez entregado el servicio.

Monitoreo

Su función es evaluar, controlar y monitorear los procesos a medida que transcurre el tiempo con el fin de verificar la calidad y cumplimiento de su objetivo.

COBIT se adapta a cualquier institución sin importar el giro de negocio que tenga, su único requisito es que exista una cabeza que se ponga al mando de todas las actividades y procesos que controlan a las TI.

COBIT se maneja con cuatro roles principales:

La gerencia: apoya e invierte sobre las TI una vez analizado el costo y beneficio del control.

Usuarios finales: reciben los beneficios del servicio que fue adquirido de forma interna o externa. Entiéndase por beneficios garantía, seguridad y control.

Audidores: su función es monitorear el correcto funcionamiento de los proyectos de TI.



Responsables de TI: encargados de receptar e identificar las necesidades que existen en sus áreas.

Para COBIT los recursos de TI se definen de la siguiente forma:

Aplicaciones - engloba todo sistema que se encuentre automatizado que contenga procedimientos y manuales que expliquen cómo se procesa la información.

Información - son datos en todas sus etapas, entradas, procesados, salidas que alimentan al sistema para ser manejados en los procesos del negocio.

Infraestructura - en este conjunto entra todo el hardware y software encargado de procesar las aplicaciones.

Para la evaluación de procesos que se han sido definidos para el Departamento de Informática, COBIT maneja un modelo de madurez que está basado en perfiles de procesos de TI; es decir, estados que se consideran de potencialmente actuales y los futuros. No es considerado como limitante en el cual para poder seguir a un nivel superior primero se debe aprobar un nivel inferior

Con esta evaluación la organización puede conocer:

El desempeño real de la empresa: dónde se encuentra la empresa hoy.

El estatus actual de la industria: la comparación.

El objetivo de mejora de la empresa: dónde desea estar la empresa (INSTITUTE, 2005)

Para una mejor comprensión de los reportes que se entregarán COBIT recomienda el uso de gráficas, como se muestra la figura N° 8.

### Gráfica de los Modelos de Madurez

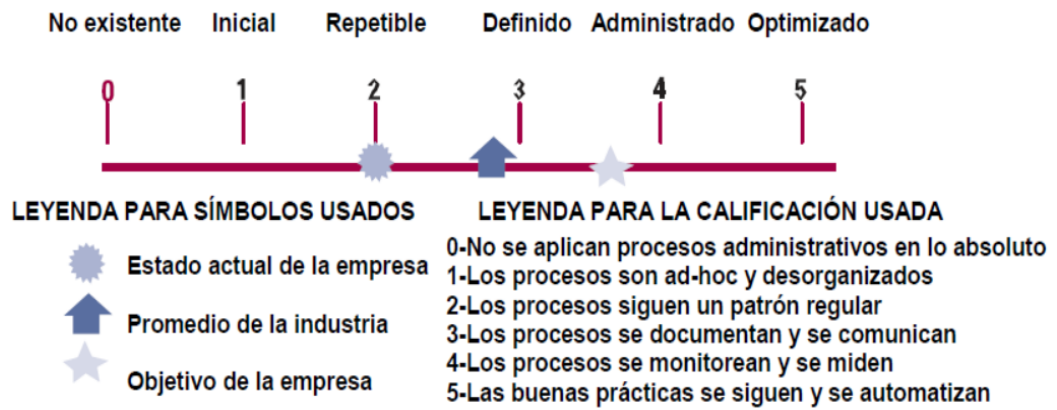


Figura 8. Gráfica de los Modelos de Madurez COBIT  
Fuente: (INSTITUTE, 2005)

## Capítulo 2

### 2.1 Infraestructura

#### 2.1.1 Antecedentes

Para la Carrera de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Ciencias de la Computación de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur, se diseñó un laboratorio de servidores orientado al análisis, diseño y desarrollo de varias soluciones como: *data storage, processing, cloud*, manejo y administración de servidores entre otros, de manera que, tanto docentes y alumnos de la carrera podrán hacer uso, a más de realizar diferentes actividades de investigación.

Tabla 7. Materias afines a este laboratorio

Fundamentos de Sistemas Operativos	Aprendizaje de Máquina
Programación Aplicada	Plataformas Web
Matemáticas Avanzadas para Ingeniería	Gestión de procesos
Estructura de Datos	Computación paralela
Fundamentos de Base de Datos	Gestión y administración de redes
Organización y arquitectura del computador	Plataformas móviles
Modelado de sistemas	Proyectos
Fundamentos de networking	Visión por computador
Gestión de Base de Datos	Criptografía
Software Libre	Sistemas Distribuidos
Sistemas de Información	Auditoría informática
Administración de Sistemas Operativos	Calidad de software
Estadística para las ciencias de la computación	Administración de proyectos de TI (bases de proyectos y financiamiento)
Networking	Redes inalámbricas
Programación Hipermedial	Gobierno de TI
Sistemas embebidos	Inteligencia de negocios
Sistemas Expertos	Seguridad de la Información
Arquitecturas de red	Simulación
Ingeniería de software	Trabajo de titulación
Interacción Humano – máquina	

Nota: Materias que tendrán acceso al laboratorio de servidores.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

## 2.1.2 Detalles técnicos de la infraestructura de procesamiento.

A continuación, se detallará los recursos disponibles de la infraestructura, se empieza con el diagrama de topología lógica del laboratorio de servidores, ver figura N<sup>a</sup> 9.

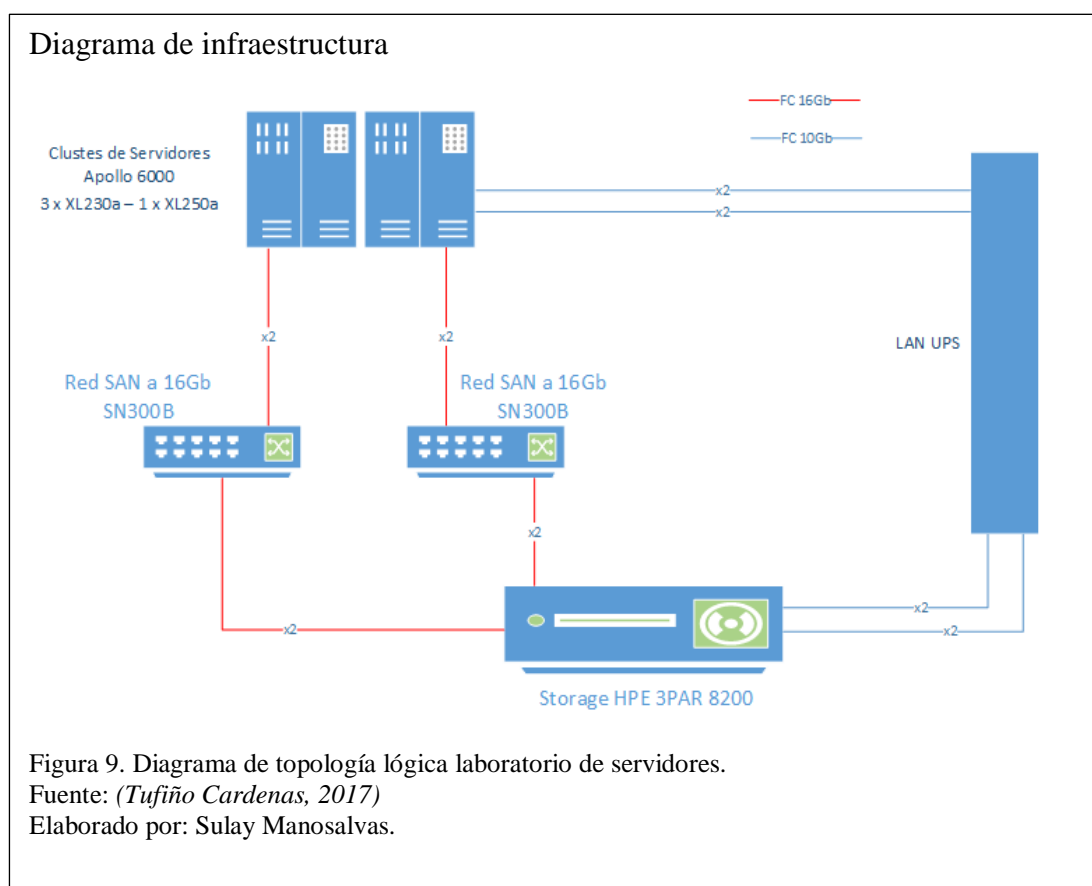


Tabla 8. Chasis modular

Descripción	Chasis modular flexible y escalable, para alojar los servidores requeridos
Marca	Hewlett Packard Enterprise (HPE)
Modelo	Apollo 6000
Cantidad	UNO (1)
Ranuras	Diez (10) ranuras
Tipos de servidores	Soporte para servidores de una ranura y de doble ranura
Administración	Incluir módulo de administración
Alimentación eléctrica	220 VAC redundante para todos los servidores que soporta el Chasis
Ventilación	Redundante para todos los servidores que soporta el chasis
Cables y accesorios	Incluir todos los cables y accesorios necesarios para energización, conectividad y montaje en rack

Nota: Especificaciones de Chasis modular aplicado en la infraestructura.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

Tabla 9. Servidores modulares de una ranura

Descripción	Servidores dual socket dedicados a cómputo tradicional. Con los que se construirá una nube privada con VMware vCloud, para brindar servicios a las diferentes cátedras de la universidad.
Marca	Hewlett Packard Enterprise (HPE)
Modelo	ProLiant XL230a Gen9
Cantidad	TRES (3)
Diseño	Modular de ranura
Procesador	Familia: Intel® Xeon® E5-2600
	Modelo: Intel® Xeon® E5-2683 v4
	Core: 16 (2.1 GHz)
	Cache: 40 MB
Núm. Procesadores	Dos (2)
Memoria	Instalada: 256 GB (Balanceada entre los 2 procesadores)
	Soportada: 2 TB
	Tipo: Smart Memory DDR4
Discos duros internos	Dos (2) discos SAS de 600 GB en RAID 1 (soporte para software base VMWare)
Controladora RAID	Smart Array SAS 12 Gb / 4 GB cache
Interfaces de red	Dos (2) puertos Fibre Channel 16 Gbps
	Dos (2) puertos Ethernet 10 GBASE-T
Administración	Mediante el módulo de administración del chasis Apollo
Cables y accesorios	Incluir todos los cables y accesorios necesarios para energización, conectividad y montaje en chasis

Nota: Especificaciones de servidores modulares de una ranura aplicado en la infraestructura.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

Tabla 10. Servidor modular de doble ranura

Descripción	Servidor dual socket dedicado a cómputo de alto rendimiento. Se destinará a aplicaciones de procesamiento en paralelo, análisis de BigData, procesamiento de imágenes e Inteligencia Artificial.
Marca	Hewlett Packard Enterprise (HPE)
Modelo	ProLiant XL250a
Cantidad	UNO (1)
Diseño	Modular de ranura
Procesador	Familia: Intel® Xeon® E5-2600
	Modelo: Intel® Xeon® E5-2683 v4
	Core: 16 (2.1 GHz)
	Cache: 40 MB
Núm. Procesadores	Dos (2)
Memoria	Instalada: 512 GB (Balanceada entre los 2 procesadores)
	Soportada: 2 TB
	Tipo: Smart Memory DDR4
Acelerador computacional y gráficos	Marca: NVIDIA
	Modelo: Tesla K80
	Core: 2 x 2496 CUDA
	Memoria: 2 x 12 GB DDR5

	TFlops: 2.7 en punto flotante de doble precisión
Núm. Tarjetas GPU	UNO (1) Instalada. Soporte para otra adicional
Discos duros Internos	Dos (2) discos SAS de 600 GB / 10K en RAID 1
Controladora RAID	Smart Array SAS 12 Gb / 4 GB cache
Interfaces de red	Dos (2) puertos Fibre Channel 16 Gbps Dos (2) puertos Ethernet 10 GBASE-T
Administración	Mediante el módulo de administración del chasis Apollo
Cables y accesorios	Incluir todos los cables y accesorios necesarios para energización, conectividad y montaje en chasis

Nota: Especificaciones de servidor modular de doble ranura aplicado en la infraestructura.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

Tabla 11. Gabinete RACK

Descripción	Rack para contener a todos los equipos de cómputo, almacenamiento y comunicación
Marca	APS
Modelo	NetShelter SX 42U
Cantidad	UNO (1)
Cables y accesorios	Incluir todos los PDUs, cables y accesorios necesarios.

Nota: Especificaciones de gabinete RACK aplicado en la infraestructura.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

### 1.1.3 Detalles técnicos de la infraestructura de almacenamiento.

Tabla 12. Storage

Descripción	Obtenga los ahorros que desea con el rendimiento que necesita gracias a la reducción de datos adaptativa de HPE 3PAR, que incluye des duplicación, compresión y empaquetado de datos
Marca	HPE
Modelo	3PAR 8200
Cantidad	UNO (1)

Nota: Especificaciones de sistema de almacenamiento híbrido aplicado en la infraestructura.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

### 1.1.4 Detalles técnicos de la infraestructura de redes.

Tabla 13. Conexión con la red de la Universidad

Descripción	Switches para red redundante de servidores y conexión a red del campus de la Universidad
Marca	CISCO
Modelo	SG550XG-24T
Cantidad	DOS (2)
Diseño	Montable en Rack 1U

Tipo	Capa 3 ampliable y administrable
Apilamiento	Hasta ocho unidades para configurar, administrar y solucionar problemas en todos los switches de una pila como una única unidad (entidad), y con una sola dirección IP
Seguridad	Seguridad avanzada para mantener a los usuarios no autorizados fuera de la red
Compatibilidad IPv6	Requerido
Rendimiento	Velocidad de cable sin bloqueo / 357,12 millones de paquetes por segundo (paquetes de 64 bits) / 480 Gbps
Puertos	22 cobre 10G / 2 cobre/SFP+ 10G combinados / 1 de administración OOB GE
Puerto de consola	Puerto de la consola RJ4
Ranura USB	Ranura USB en el panel delantero del switch para facilitar la administración de archivos e imágenes
CPU	ARM 800 MHz (doble núcleo)
Memoria	512 MB
Buffer de paquetes	16 MB
Alimentación eléctrica	220 VAC
Cables y accesorios	Incluir todos los cables y accesorios necesarios para energización, conectividad y montaje en rack

Nota: Especificaciones de conexión con la red de la universidad aplicado en la infraestructura.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

Tabla 14. Conexión para administración

Descripción	Switch para red de administración de la infraestructura Tecnológica
Marca	CISCO
Modelo	SG500-28
Cantidad	UNO (1)
Diseño	Montable en Rack 1U
Tipo	Capa 3 ampliable y administrable
Apilamiento	Hasta ocho unidades para configurar, administrar y solucionar problemas en todos los switches de una pila como una única unidad (entidad), y con una sola dirección IP
Seguridad	Seguridad avanzada para mantener a los usuarios no autorizados fuera de la red
Compatibilidad IPv6	Requerido
Rendimiento	Velocidad de cable sin bloqueo / 41,67 millones de paquetes por segundo (paquetes de 64 bits) / 72 Gbps
Puertos	24 GE + 4 GE
Puerto de consola	Requerido
CPU	ARM 800 MHz (doble núcleo)
Memoria	256 MB
Buffer de paquetes	8 MB
Alimentación eléctrica	220 VAC
Cables y accesorios	Incluir todos los cables y accesorios necesarios para energización, conectividad y montaje en rack

Nota: Especificaciones de conexión para administración aplicado en la infraestructura.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

### 1.1.5 Detalles técnicos adicionales.

Tabla 15. Equipos para estudiantes

Descripción	Equipos de cómputo PC para estudiantes
Marca	DELL o HP
Modelo	OptiPlex 70500 o similar
Cantidad	TREINTA (30)
Diseño	PC de escritorio
Procesador	Familia: Intel® Core i7
	Modelo: Intel® Core i7-6700
	Core: 4 (3.4 GHz)
	Cache: 8 MB
Memoria	8 GB
Discos duro	500 GB / 7.2K
Interfaz de red	1 puertos Ethernet 1 GBASE-T
Procedencia	Nuevo de fabrica
Cables y accesorios	Incluir todos los cables y accesorios necesarios para energización, conectividad

Nota: Especificaciones para equipos que serán utilizados por estudiantes.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

### 1.1.6 Detalles de software.

Tabla 16. Software para la implementación de la Nube privada

VMWare® vCloud Suite Standar	Seis (6) licencias OPEN para los 6 procesadores instalados en los tres servidores de una ranura. Última versión. <b>Soporte: Tres (3) años 8x5, directa del fabricante VMware</b>
VMWare® vCenter Server Estándar	<b>Una (1) licencia OPEN para gestión de la plataforma VMware. Última versión.</b> <b>Soporte: Tres (3) años 8x5, directa del fabricante VMware</b>

Nota: Especificaciones de software para la implementación de la nube privada.

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

Tabla 17. Sistema virtualización VMware-vcloud

Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Creación, modificación, eliminación máquinas Virtuales</li> <li>* Cluster con Alta disponibilidad (HA) Y tolerancia a fallos (FT)</li> <li>* Migración/Clonación máquinas virtuales</li> </ul>
-------------	---



Productos incluidos

- \* **Vcenter Server Appliance**
- \* **vRealize Operations**
- \* **vRealize Bussines**
- \* **vRealize Log insigth**
- \* **VSP-3PAR**

Nota: Especificaciones para programas académicos VMWare VMAP

Fuente: (Tufiño Cardenas, 2017)

Elaborado por: (Tufiño Cardenas, 2017)

## Capítulo 3

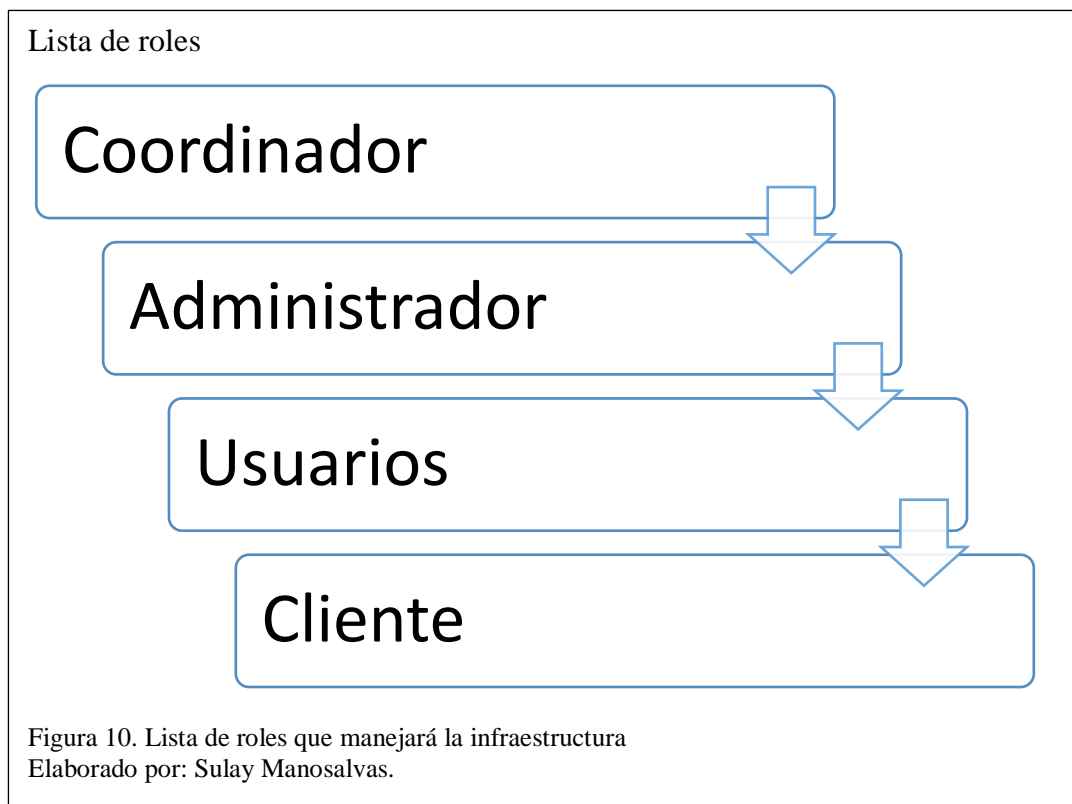
### 2.1 Guías

#### 2.1.1 Roles

La presente guía que se describe a continuación tiene como finalidad detallar los roles, además de una breve descripción de accesos y restricciones que manejará cada rol.

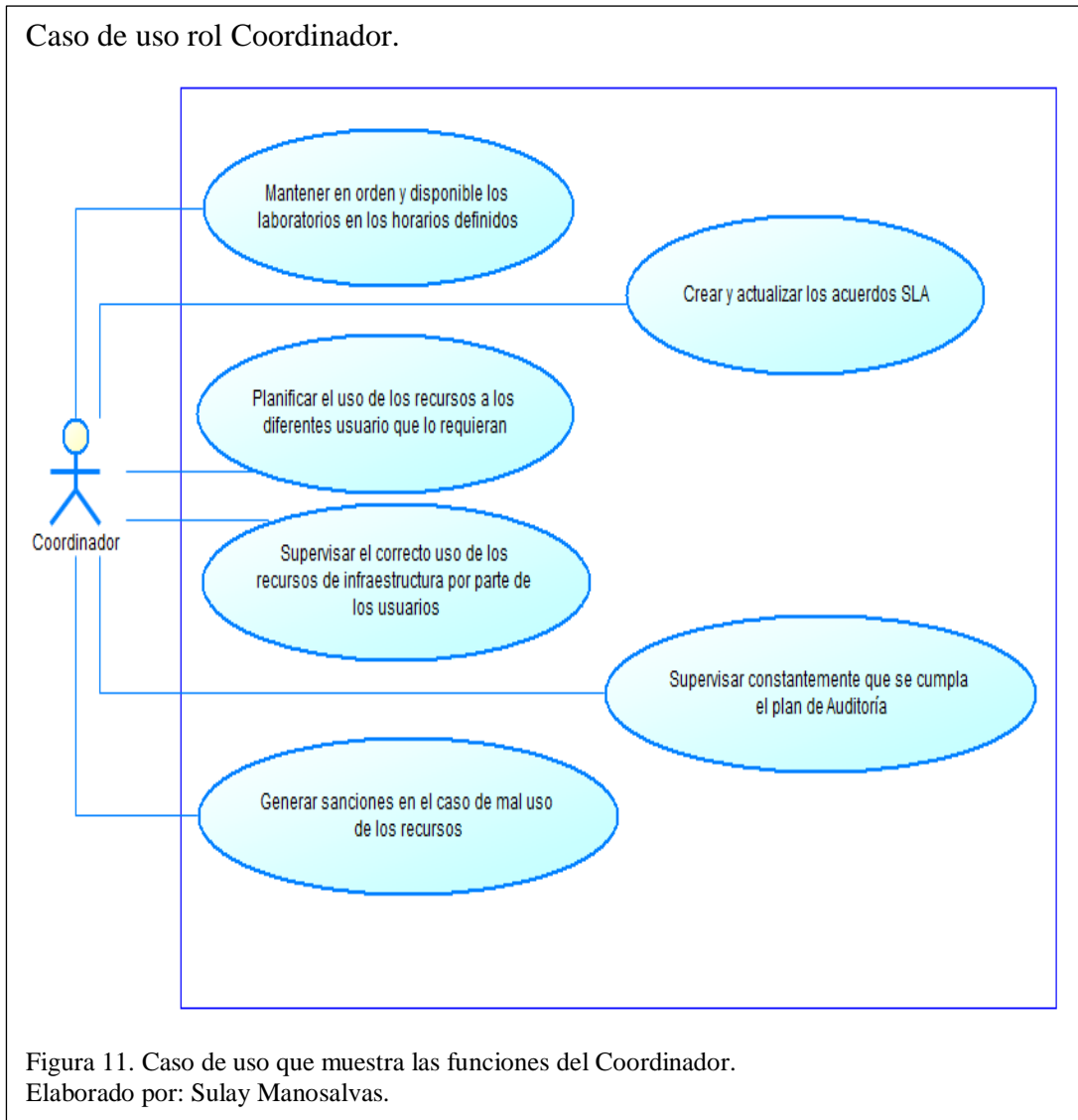
Tiene como propósito, manejar los recursos de forma ordenada para asegurar el correcto funcionamiento del laboratorio.

Se propone organizar a la infraestructura en 4 roles como se muestra en la figura N<sup>a</sup> 10.



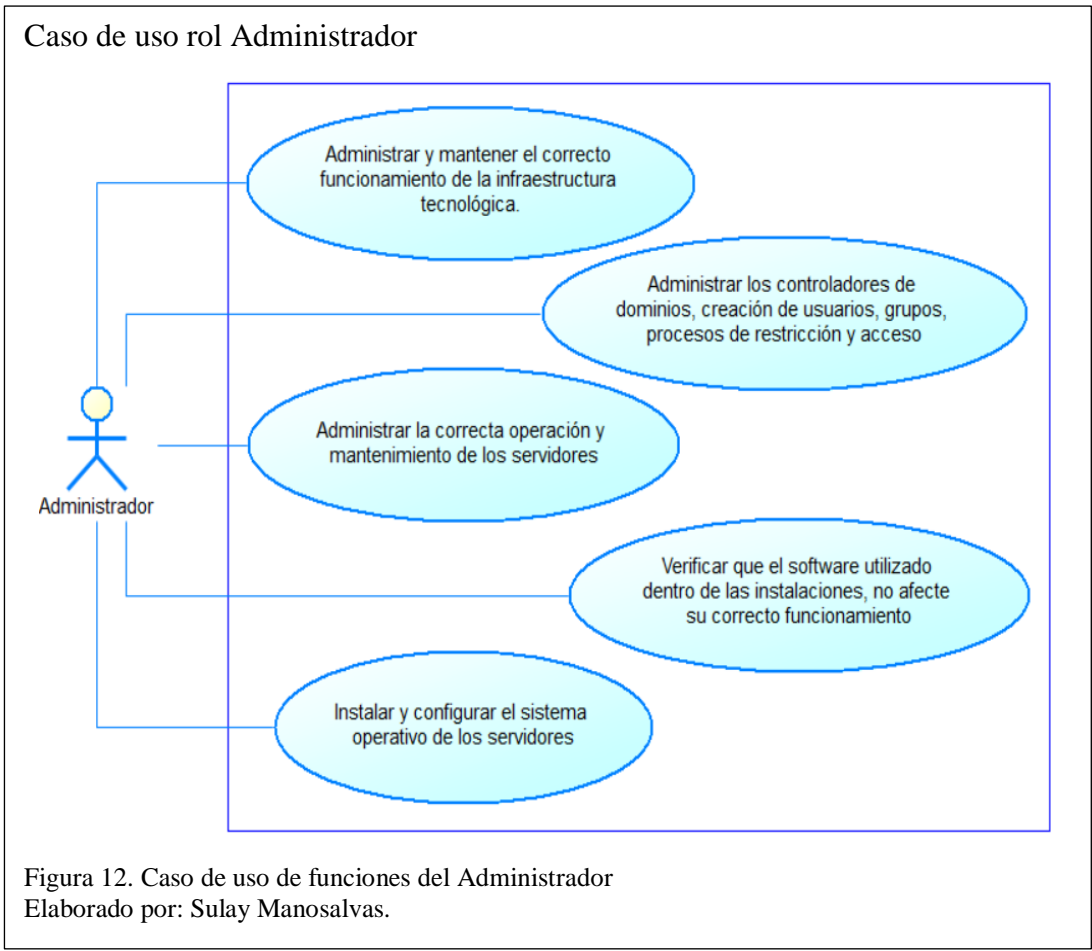
ROL: Coordinador.

Descripción de rol: es el profesional encargado de liderar, gestionar, garantizar que la infraestructura funcione de manera correcta, ver figura N<sup>a</sup> 11.



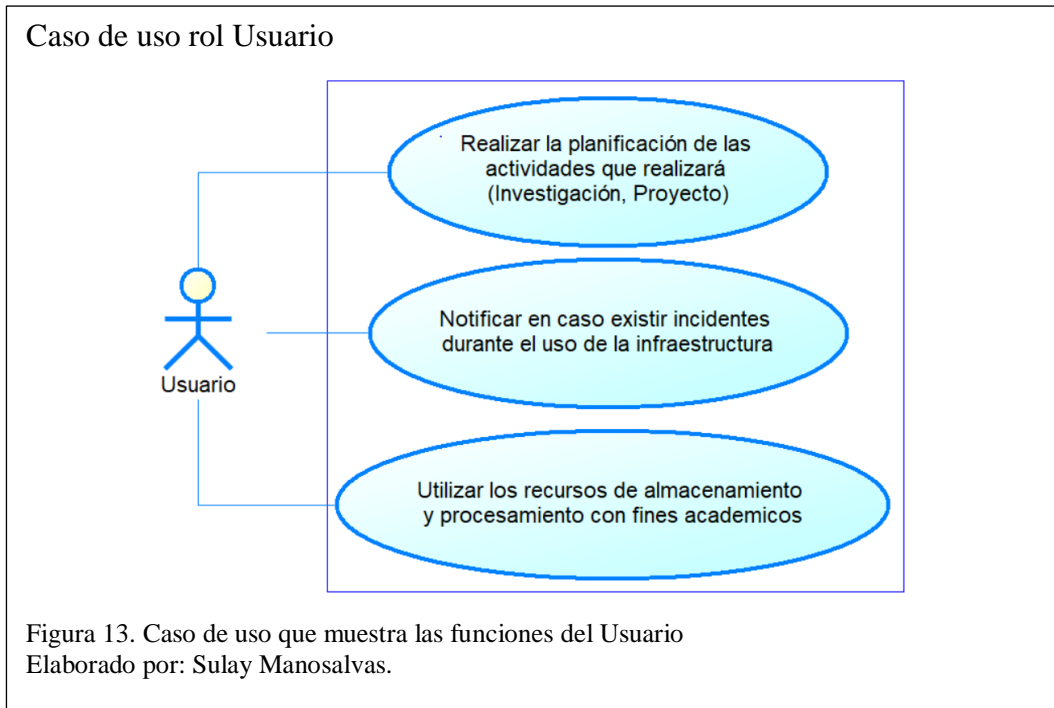
ROL: Administrador

Descripción de rol: es el profesional encargado de supervisar y administrar los recursos disponibles de la infraestructura, ver figura N<sup>o</sup> 12.



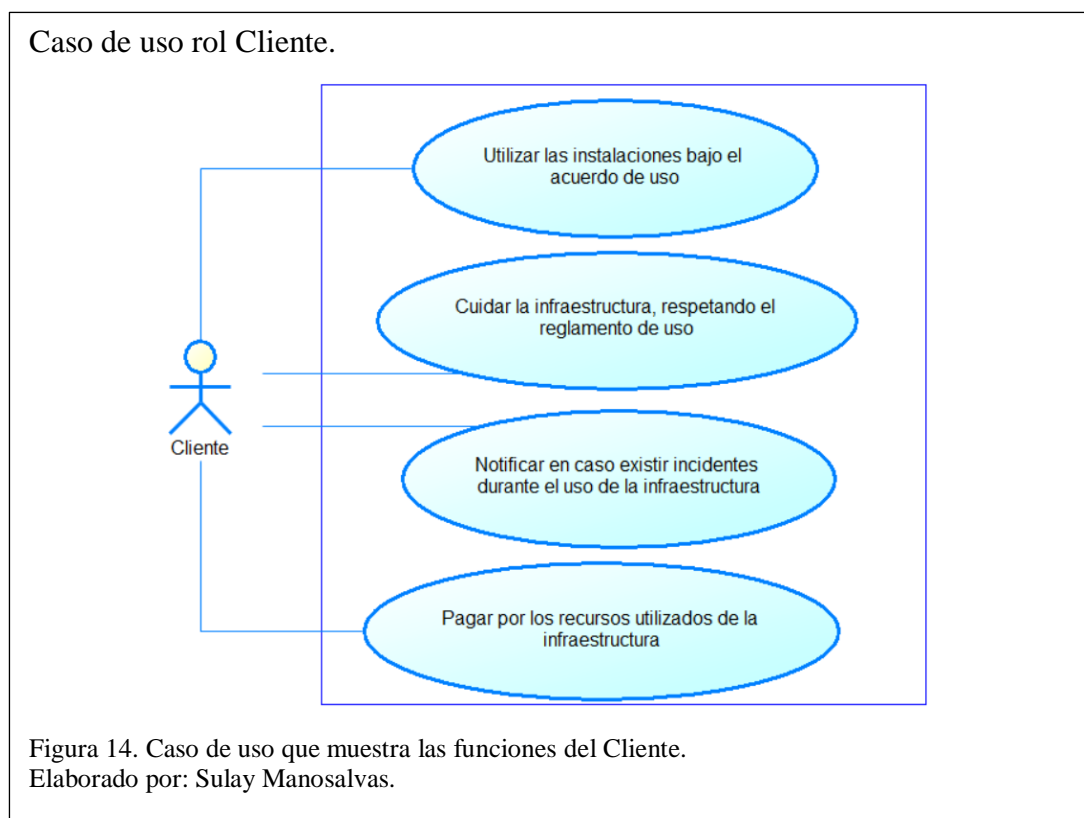
ROL: Usuario

Descripción de rol: a este rol pertenecerán toda la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur, ver figura N<sup>a</sup> 13.



ROL: Cliente

Descripción del rol: en este rol estarán todas las personas que desean informarse o utilizar servicios disponibles de la infraestructura de forma práctica, ver figura N<sup>a</sup> 14.



## 2.1.2 Procesos generales para manejo de solicitudes de roles

Para atender las diferentes solicitudes que pueden realizar los usuarios, se propone manejarlo con el siguiente proceso, ver figura Nª15.

Cabe recalcar que no todas las solicitudes las gestionará un solo rol.

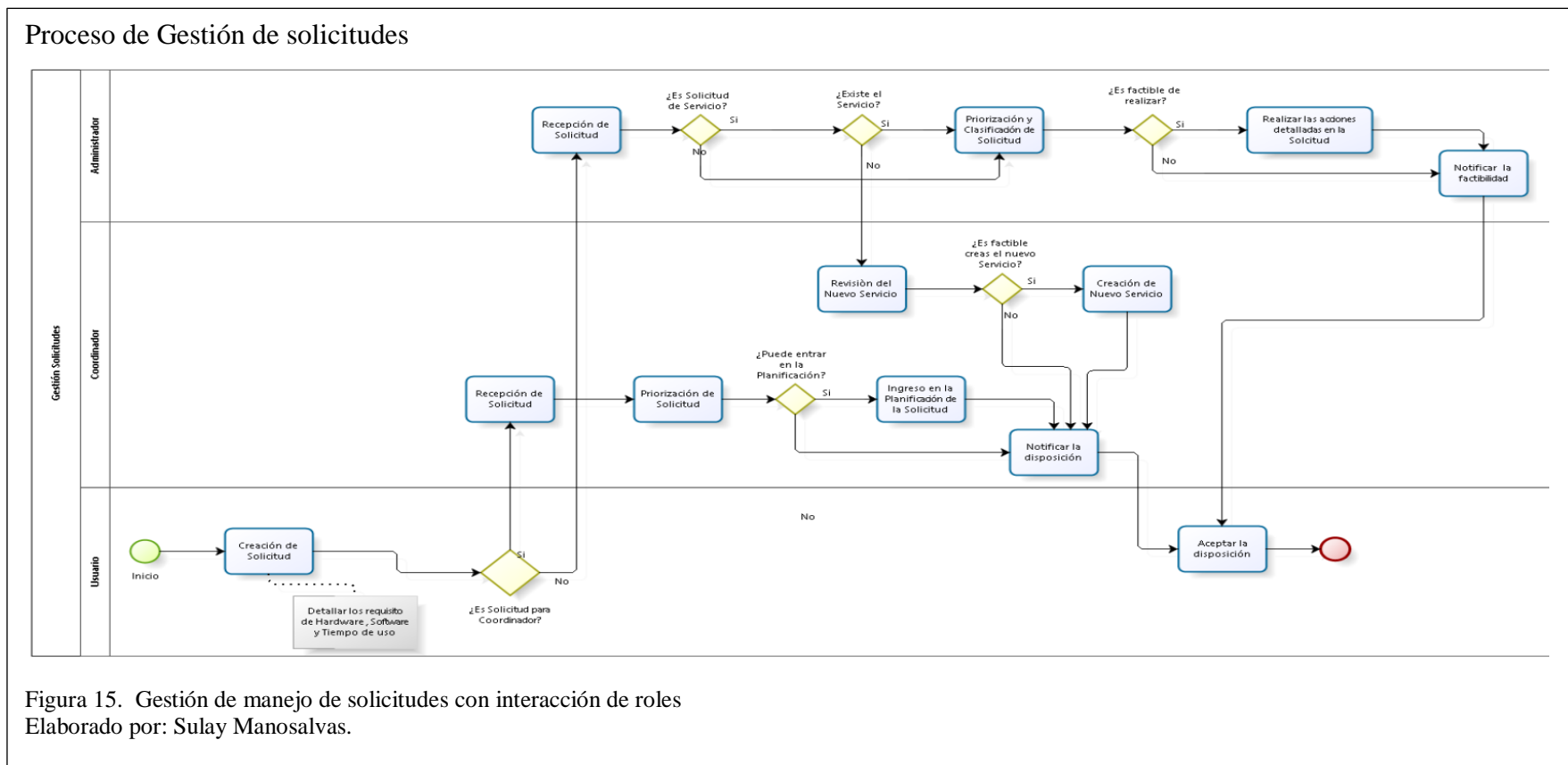


Figura 15. Gestión de manejo de solicitudes con interacción de roles  
Elaborado por: Sulay Manosalvas.

A continuación, se propone un formato de solicitud de requerimientos de clientes internos, entiéndase como cliente interno a la comunidad educativa de la Universidad Politécnica Salesiana, formato que no se encuentra bajo ninguna norma ya que solo se los plantea como referencia para iniciar el uso de los servicios que se prestarán en la infraestructura.

NOTA: las tablas que se muestran para uso de plantillas no cuentan con el formato del documento en general, pues se necesita que la documentación que va a utilizar el laboratorio de servidores este acorde con los colores de la universidad.

Tabla 18. Plantilla de Solicitud de requerimientos clientes internos



<b>SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS</b>		INFRAESTRUCTURA DE ING. DE SISTEMAS E ING. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.		CLI-IN <sup>2</sup>
<b>**DATOS DEL SOLICITANTE</b>				
<i>Nº de Solicitud:</i>	UPS_SR001 <sup>3</sup>			
<i>Nombre del solicitante:</i>	Mario Pérez G.			
<i>Área del solicitante:</i>	<input type="checkbox"/>	Estudiante		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Docente		
	<input type="checkbox"/>	Estudiante - TESIS		
	<input type="checkbox"/>	Investigador		
<i>Rol del solicitante:</i>	Usuario N2.			
<i>Descripción:</i>	Docente de Sistemas Distribuidos.			
<b>**DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>				
<i>Tipo de requerimiento:</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	HARDWARE	<input type="checkbox"/>	SOFTWARE
<i>Título del servicio:</i>	Desbloqueo de puertos			
<i>Descripción breve del servicio:</i>	Desbloqueo de puertos en máquina virtual UPS_S005			

<sup>2</sup> Código para identificar tipo de solicitud CLI: Cliente IN: interno

<sup>3</sup> Siglas de la Universidad Politécnica Salesiana – campus Sur (UPS-S) + R de identificación que es una solicitud de requerimiento + código de secuencia

<b>Requerimientos de hardware:</b>	Espacio de memoria: Número en GB Procesamiento: Número de Núcleos, Número GHz.					
<b>Requerimientos de software:</b>	Número de máquinas virtuales.					
<b>FECHAS ESTIMADAS DE EJECUCIÓN</b>						
<b>Inicio Funcionamiento:</b>	2018-04-10					
<b>Fin de uso:</b>	2018-05-15					
<b>Generación de solicitud:</b>	2018-04-01					
<b>Observaciones generales:</b>	Campo que será completado por el solicitante.					
<i>*Este campo será completo por personal de Sistemas.</i>						
<b>Estado de solicitud:</b>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>APROBADO</td> <td>X</td> <td>DENEGADO</td> </tr> </table>		APROBADO	X	DENEGADO	
	APROBADO	X	DENEGADO			
<b>Responsable asignado:</b>						
<b>Fecha estimada de ejecución:</b>						
<b>Observaciones:</b>	Campo que será completado por el técnico.					

Nota: Plantilla de solicitud de requerimientos, los datos mostrados en la tabla solo son ejemplos.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

### Propuesta de documento de solicitudes de requerimientos para clientes externos.

Para la generación de solicitudes de clientes externos, entiéndase como cliente externo al personal que no corresponda a la Universidad Politécnica Salesiana. Se propone utilizar el siguiente documento.

Tabla 19. Plantilla de Solicitud de requerimientos clientes externos



<b>SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS</b>	INFRAESTRUCTURA DE ING. DE SISTEMAS E ING. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	CLI-EX
------------------------------------	--	--------



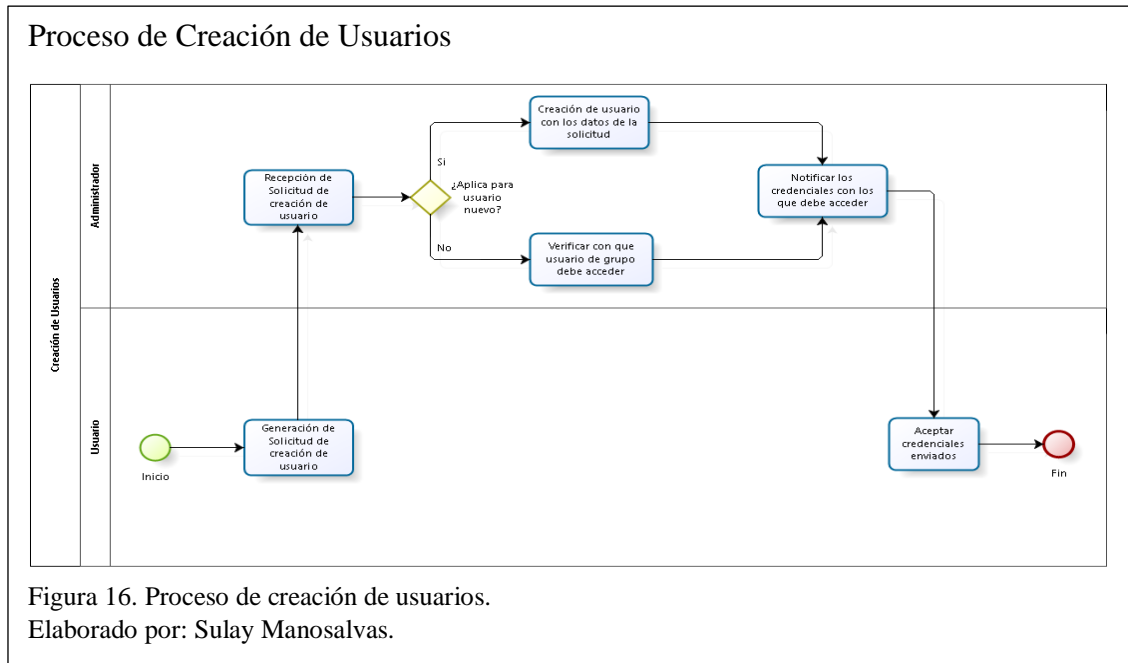
<b>**DATOS DEL SOLICITANTE</b>			
<b>N° de Solicitud:</b>	UPS_SR001		
<b>Nombre del solicitante:</b>	Mario Pérez G.		
<b>Rol del solicitante:</b>	Cliente.		
<b>Descripción:</b>	Corporación La Favorita.		
<b>**DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>			
<b>Tipo de requerimiento:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	HARDWARE	<input type="checkbox"/> SOFTWARE
<b>Título del servicio:</b>	Desbloqueo de puertos		
<b>Número de SLA</b>	SLA_S001 <sup>4</sup>		
<b>Descripción breve del servicio:</b>	Desbloqueo de puertos en máquina virtual UPS_S005		
<b>Requerimientos de hardware:</b>	Espacio de memoria: ## GB, MB Procesamiento: ## Núcleos, ## GHz.		
<b>Requerimientos de software:</b>	# De máquinas virtuales.		
<b>FECHAS ESTIMADAS DE EJECUCIÓN</b>			
<b>Inicio del funcionamiento:</b>	2018-04-10		
<b>Fin del funcionamiento:</b>	2018-05-15		
<b>Generación de solicitud:</b>	2018-04-01		
<b>Observaciones generales:</b>	Campo que será completado por el solicitante.		
<i>*Este campo será completo por personal de Sistemas.</i>			
<b>Estado de solicitud:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	APROBADO	<input type="checkbox"/> DENEGADO
<b>Responsable asignado:</b>			
<b>Fecha estimada de ejecución:</b>			
<b>Precio adicional:</b>	\$ 00,00		
<b>Observaciones generales:</b>	Campo que será completado por el técnico.		

Nota: Plantilla de solicitud de requerimientos, los datos mostrados en la tabla solo son ejemplos.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

<sup>4</sup> Secuencial del SLA al tratarse de un cliente externo.

## MANEJO DE USUARIOS

Para acceder a los servicios que la infraestructura ofrece se manejarán en base a roles y usuarios, los mismos que deberán realizar una solicitud para obtener sus credenciales de acceso, ver proceso en figura N° 16.



La siguiente propuesta de solicitud de creación de usuarios está orientada a clientes internos de la Universidad es decir a toda la comunidad académica.

Tabla 20. Plantilla de solicitud de creación de usuarios internos



<b>SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS</b>		INFRAESTRUCTURA DE ING. DE SISTEMAS E ING. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	CLI-IN
<b>**DATOS DEL SOLICITANTE</b>			
<b>N° de Solicitud:</b>	UPS_SU001 <sup>5</sup>		
<b>Periodo de uso:</b>	P51.		

<sup>5</sup> Siglas de la Universidad Politécnica Salesiana – campus Sur (UPS-S) + U de identificación que es una solicitud de creación de usuario + código de secuencia

<b>Área del solicitante:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Estudiante	
		Docente	
		Estudiante -TESIS	
		Investigador	
<b>Nombre del solicitante:</b>	Mario Pérez G.		
<b>Curso o referencia con respecto a la UPS.</b>	6to Semestre de Ing. Sistemas		
<b>Fechas estimadas de uso de la infraestructura:</b>	DESDE: 2017-10-01		
	HASTA: 2018-02-15		
<b>Horario estimado de uso de infraestructura:</b>		Matutino	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Vespertino	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nocturno	
		Fines de Semana	
		Horario Especial <sup>6</sup>	
<b>Observaciones generales</b>	Uso de la infraestructura en horario fuera de clases.		
<i>*Este campo será completo por personal de Sistemas.</i>			
<b>Estado de solicitud:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	APROBADO	<input type="checkbox"/> DENEGADO
<b>Responsable asignado:</b>			
<b>Fecha estimada de creación:</b>			

Nota: Plantilla de solicitud de creación de usuarios, los datos mostrados en la tabla solo son ejemplos.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Esta propuesta está dirigida a los clientes externos de la Universidad, esta solicitud debe ir acompañada al momento de redactar el acuerdo de SLA y así evitar papeleos innecesarios para el futuro.

<sup>6</sup> Se detallará en las observaciones generales.

Tabla 21. Plantilla de solicitud de creación de usuarios externos



SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS		INFRAESTRUCTURA DE ING. DE SISTEMAS E ING. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	CLI-EX
<b>**DATOS DEL SOLICITANTE</b>			
<i>Nº de Solicitud:</i>	UPS_SU001 <sup>7</sup>		
<i>Periodo de uso:</i>	P51.		
<i>Área del solicitante:</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cliente Externo.	
<i>Nombre del solicitante:</i>	Mario Pérez G.		
<i>Números de usuarios a crear:</i>	#		
<i>Fechas estimadas de uso de la infraestructura:</i>	DESDE: 2017-10-01		
	HASTA: 2018-02-15		
<i>Horario estimado de uso de infraestructura:</i>	<input type="checkbox"/>	Matutino	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Vespertino	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nocturno	
	<input type="checkbox"/>	Fines de Semana	
	<input type="checkbox"/>	Horario Especial	
<i>Observaciones generales</i>	Uso de la infraestructura en horario fuera de clases.		

Nota: Plantilla de solicitud de creación de usuarios, los datos mostrados en la tabla solo son ejemplos.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Adicional, la ficha que se presenta a continuación, será manejada por los usuarios con rol de administrador, esto permitirá llevar un mejor control e inventario de usuarios. Esta será llenada solo se llenará si las solicitudes de creación fueron aprobadas.

<sup>7</sup> Siglas de la Universidad Politécnica Salesiana – campus Sur (UPS-S) + U de identificación que es una solicitud de creación de usuario + código de secuencia

Tabla 22. Plantilla de asignación de requerimientos.



<b>ASIGNACIÓN DE REQUERIMIENTOS</b>		INFRAESTRUCTURA DE ING. DE SISTEMAS E ING. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN		CLI-EX
<b>N° de Solicitud:</b>	UPS_SU001			
<b>Nombre Usuario asignado:</b>	Mperezj <sup>8</sup>			
<b>Clave temporal asignada:</b>	Ups2018.			
<b>Estado usuario:</b>	<input type="checkbox"/>	ACTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	INACTIVO
<b>Fecha de creación:</b>	2018-01-15			
<b>Fecha de desactivación:</b>	2018-03-01			
<b>Observación adicional</b>	Fecha para desactivación pendiente.			

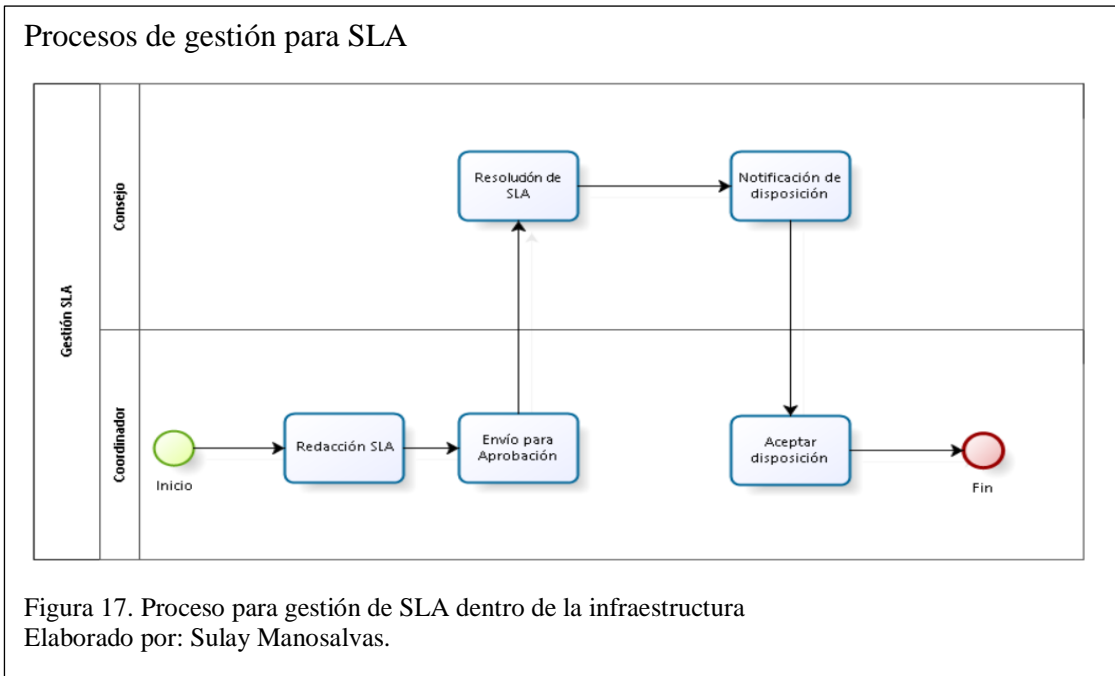
Nota: Plantilla de asignación de requerimiento, los datos mostrados en la tabla solo son ejemplos.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Los acuerdos de niveles de servicios (SLA) son documentos que contienen características generales y específicas de un servicio determinado. Este acuerdo se da entre un proveedor de servicio y su cliente con el fin de establecer condiciones de funcionamiento y calidad de del servicio.

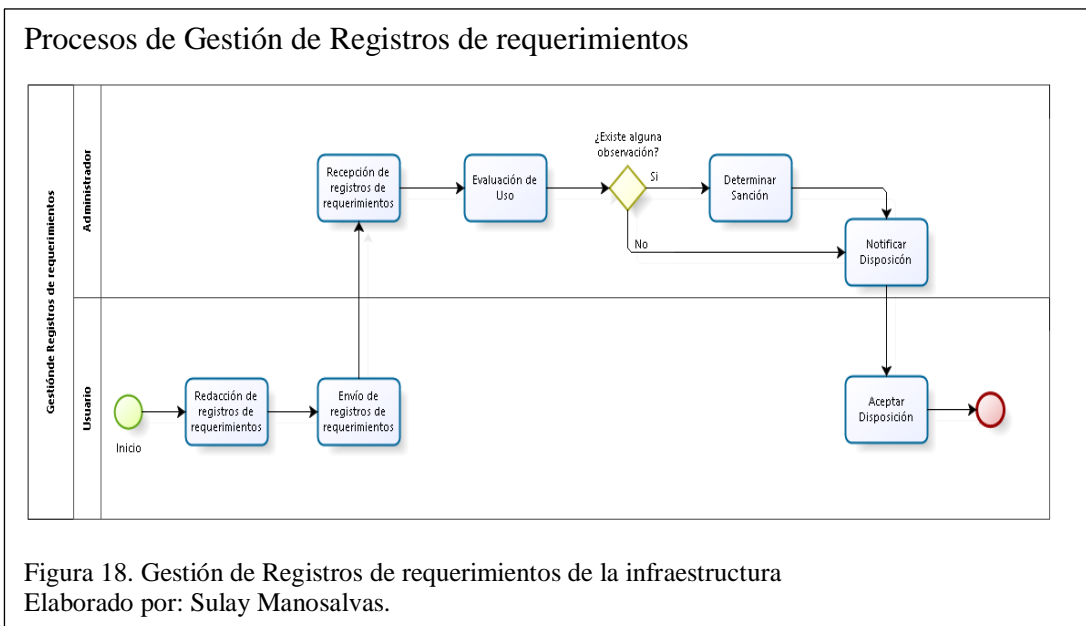
Para crear, actualizar y dar de baja a acuerdos SLA se plantea el siguiente proceso, ver figura N° 17.

Todos los acuerdos una vez realizados, necesitarán ser aprobados por el consejo.

<sup>8</sup> Se recomienda manejar el mismo formato de usuarios que maneja la Universidad Politécnica Salesiana.



Al ser una infraestructura orientada a dar servicios se deberá manejar con actas de respaldo para entrega y recepción de servicios, estos pueden ser de hardware o software, es por esto que, se propone manejar un proceso de gestión de actas de requerimientos ejecutados, ver figura N<sup>a</sup> 18.



Si no existiese novedad en los requerimientos ejecutados, se puede utilizar el siguiente documento de recepción de registro de entrega de requerimientos, este documento no

se encuentra bajo ninguna norma ya que está orientado solo para el control inicial del uso de la infraestructura. Este registro se llenará una vez que finalice el servicio solicitado.

Tabla 23. Plantilla para Cierre de requerimientos.




<b><i>CIERRE DE REQUERIMIENTOS</i></b>		INFRAESTRUCTURA DE ING. DE SISTEMAS E ING. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	CLI-EX
N° de solicitud ejecutada:	UPS_SR001		
Técnico asignado:			
Fecha de ejecución:			
Observación adicional			

FIRMA	RECIBÍ CONFORME
Técnico asignado	Solicitante.

Nota: Plantilla de cierre de requerimiento, los datos mostrados en la tabla solo son ejemplos.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

### 2.1.3 Propuesta para catálogo de servicios.

El objetivo de esta propuesta es presentar documentos que sirvan como referencias para el manejo de prestación de servicios y optimización de recursos.

Se agruparán los servicios de acuerdo a los roles con los que se cuenta actualmente: Coordinador, administrador y usuarios.

A continuación, se creará una tabla base que permita manejar de forma ordenada los servicios, se propone como una clasificación de primer nivel.

Tabla 24. Propuesta para catálogo de servicios

<i>Secuencia</i>	<i>Acceso al servicio por grupo</i>	<i>Estado del servicio</i>	<i>Servicio</i>	<i>Adicionales</i>
<i>Secuencia tomada de la ficha de creación de servicios</i>	<i>Se clasifica por grupos</i>	<i>Se tomará de la ficha de creación de servicio.</i>	<i>Título de servicio</i>	<i>Detalles técnicos para tener en cuenta.</i>
<b>UPS-S001S</b>	Coordinación	Activo	Gestión académica. Horarios de laboratorios	Claves de acceso para modificaciones.
<b>UPS-S002S</b>	Usuario-Docencia	Desactivo	Soporte. Elaboración de guías de docentes.	Asignación de memorias, de acuerdo al usuario.

Nota: Ejemplo de catálogo de servicios de primer nivel organizado por secuencia de servicio.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Adicional a la tabla 15. se expone un documento para la creación de servicios, el cual no están bajo ninguna norma ya que solo se los plantea como referencia para iniciar el uso de los servicios que se prestarán en la infraestructura el cual permite conocer las especificaciones técnicas del servicio a ofertar.

Tabla 25. Plantilla de cierre de requerimientos.



<b><i>CIERRE DE REQUERIMIENTOS</i></b>		INFRAESTRUCTURA DE ING. DE SISTEMAS E ING. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
<b><i>Secuencia del servicio.</i></b>	UPS_S001S <sup>9</sup>	
<b><i>Nombre del servicio</i></b>	Nombre que constará en el catálogo	
<b><i>Acceso al servicio por grupo:</i></b>	Dependerá del rol	
<b><i>Precio:</i></b>	Si el servicio será facturado para el rol de visitante.	

<sup>9</sup> Siglas de universidad \_ Campus + Secuencia + S: para identificar que es servicio



<b>Funcionalidad:</b>	Descripción breve del servicio.	
<b>Restricciones de horario:</b>	Horario que estará disponible en días de la semana y horas.	
<b>Condiciones generales:</b>	Restricciones para tomar en cuenta.	
<b>Instrucciones adicionales:</b>	Uso para el usuario sobre el servicio.	
<b>Componentes de hardware relacionados:</b>	Recursos afectados por el servicio.	

<b>Técnico funcional:</b>	Personal que administra el servicio.	
<b>Fecha de creación:</b>	Fecha de inicio del servicio.	
<b>Fecha de baja:</b>	Fecha de baja del servicio.	
<b>Fecha de reactivación:</b>	En el caso que el servicio se vuelva a utilizar.	
<b>Estado:</b>	Activo / desactivo	
<b>Autorizaciones:</b>	En caso que el servicio necesite de alguna aprobación extra.	

FIRMA	APROBADO/ DENEGADO
Técnico asignado	Firma Coordinación.

Nota: Plantilla de cierre de requerimientos, los datos mostrados en la tabla solo son ejemplos.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

#### 2.1.4 Propuesta de plan de auditoría

Al momento de desarrollar la siguiente propuesta, la infraestructura no contaba con más de un mes de funcionamiento, por lo cual aún no dispone de procesos ni servicios definidos que puedan ser auditados. Es por esto que se establece una metodología de auditoría que, en vista de los objetivos ambicioso de la infraestructura, se estima conveniente para ser manejada, la cual está basada en tres dominios de COBIT: Planear y Organizar, Adquirir e Implantar, Entregar y Dar soporte.

Para esta propuesta se va a evaluar los procesos del Departamento de Sistemas o de informática bajo tres dominios de COBIT antes mencionados y se calificará los procesos definidos en el modelo de madurez es decir desde el 0: No existente hasta 5: Optimizado.

Todo lo que engloba riesgos, se debe tomar como referencia el proceso de COBIT PO9 que se centra en Evaluar y Administrar Riesgos de TI en donde se arma una matriz de riesgo residual que nos permite detectar si existen riesgos y como mitigarlos.

Ponderación de riesgos: para poder calcularlos se aplica la siguiente fórmula

Tabla 26. Fórmula de ponderación riesgo

$\text{Ponderación Riesgo} = \text{impacto (que tan severo es)} * \text{probabilidad (que tan frecuente pasa)}$
---

Nota: Fórmula de ponderación para cálculo de riesgos.

Fuente: (Sigüenza Granda & Naula Maita, 2012)

Elaborado por: Sulay Manosalvas

El parámetro de impacto se evaluará en una escala del 1 al 5 según la siguiente tabla.

Tabla 27. Análisis de riesgo Impacto

VALOR	ESCALA
<b>Muy alto</b>	5
<b>Alto</b>	4
<b>Moderado</b>	3
<b>Bajo</b>	2
<b>Muy bajo</b>	1

Nota: El impacto se mide por el daño que provocaría que el riesgo se vuelva real.

Elaborado por: (Sigüenza Granda & Naula Maita, 2012)

Fuente: (Sigüenza Granda & Naula Maita, 2012)

En el parámetro de la probabilidad de ocurrencia será calificada en una escalada del 1 al 5 según la siguiente tabla.

Tabla 28. Análisis de riesgos Probabilidad de ocurrencia

VALOR	ESCALA
<b>Muy probable</b>	5
<b>Bastante probable</b>	4
<b>Probable</b>	3
<b>Poco probable</b>	2
<b>Improbable</b>	1

Nota: La probabilidad de ocurrencia de un riesgo es el aproximado de que es posibilidad se vuelva real.  
 Elaborado por: (Sigüenza Granda & Naula Maita, 2012)  
 Fuente: (Sigüenza Granda & Naula Maita, 2012)

Para ver en qué nivel de aceptación se encuentra el riesgo se considera como base la siguiente tabla:

Tabla 29. Nivel de aceptación de riesgo

Intervalo	Nivel de Riesgo
<b>(1-6.25)</b>	Muy Bajo
<b>(7.25-12.50)</b>	Bajo (Aceptable)
<b>(13.50-18.75)</b>	Medio(Precauciones)
<b>(19.75-25)</b>	Alto(Inaceptable)

Nota: Nivel de aceptación de riesgo de acuerdo al intervalo.  
 Elaborado por: (Sigüenza Granda & Naula Maita, 2012)  
 Fuente: (Sigüenza Granda & Naula Maita, 2012)

Una vez obtenidos los resultados se procede a realizar un informe de auditoría que contará de tres fases detalladas a continuación:

Fase 1. Planificación de la auditoría

## Diseño preliminar del plan

Para llevar a cabo esta fase primero se debe establecer los objetivos generales de la auditoría además de un grupo de trabajo que la llevará a cabo. Este grupo estimará el tiempo que se demorarán en ejecutar la auditoría.

## Programación para desarrollar la auditoría

Contiene tres secciones: para que realice la auditoría, alcance de revisiones y programación de actividades.

## Asignación de recursos y estimaciones de tiempo

Depende de la complejidad, se estimarán los tiempos, necesidades y recursos que llevarán a cabo la auditoría.

Tabla 30. Asignación de horas de auditoría

Número	Responsabilidades	% Horas Asignadas
1	Supervisor	15%
2	Auditor a cargo	20%
3	Audidores de terreno	65%

Nota: Asignación de horas de auditoría por porcentajes.

Fuente: (Yañez de la Melena & Ibsen Muñoz, 2011)

Elaborado por: (Yañez de la Melena & Ibsen Muñoz, 2011).

## Fase 2. Ejecución de la auditoría

En esta etapa se lleva un análisis interno de las actividades que las organizaciones manejan, para corroborar que la forma de operar es la correcta, así se establecerá

tiempos para pruebas de cumplimiento y con esto, verificar si los objetivos previamente establecidos se cumplen.

### Fase 3. Entrega y comunicación de resultados

Es la última fase de la auditoría, en esta fase se resumen lo más relevante y significativo encontrado en los pasos ya realizados.

A partir de estos resultados se realizará un informe que comunicará a todos los interesados, las observaciones, incidentes, conclusiones o de más encontrados en todo el proceso de la auditoría.

El informe final debe llevar:

-Objetivos y alcance de la auditoría

-Antecedentes generales

-Observaciones de la auditoría

Cabe recalcar que toda auditoría debe incluir un seguimiento que culminará con un informe, en el cual se establecerán fechas de compromiso y responsables que implantarán acciones de mejora por cada observación encontrada, además de registrar un porcentaje total de progresos, pendientes por implementar y los cuales no serán implementados.

En la siguiente sección se plantea un documento de registro guía el cual podrá manejar el grupo encargado de realizar la auditoría.

Tabla 31. Plantilla de Guía de auditoría.



<b>Ficha de auditores:</b>	UPS_S001AU <sup>10</sup>	
<b>Auditor líder:</b>	Juan Flores J.	
<b>Cargo dentro de la institución:</b>	Docente tiempo completo	
<b>Auditor N° 1</b>		
<b>Auditor N° 2</b>		
<b>Auditor N° n</b>		

En esta sección se describirá el por qué y para que se realizará la auditoría.

<b>Alcance:</b>	A donde se quiere llegar con la auditoría.
<b>Objetivo:</b>	Para que se realiza la auditoría.
<b>Recursos:</b>	Número de integrantes de la auditoría.

Nota: Plantilla de guía de auditoría, los datos mostrados en la tabla solo son ejemplos.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Se necesita describir por etapas el avance logrado de la auditoría, es decir se registrará un cronograma de los pasos que se van realizar.

Tabla 32. Ejemplo de cronograma de auditoría.

<i>N°</i>	<i>Actividad General</i>	<i>Descripción breve</i>	<i>Recursos</i>	<i>Fechas estimadas Desde-Hasta</i>	<i>Número de fases estimadas</i>	<i>Observaciones</i>
<b>F001</b>	Auditoría de red	Verificar fallos o intermitencias	5 personas	2017-10-15 al 2017-11-01	4 fases	La auditoría se segmentará por bloques la

Nota: Ejemplo de cronograma de auditoría, los datos mostrados en la tabla solo son ejemplos.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

<sup>10</sup> Siglas de universidad \_ Campus + Secuencia +AU: para identificar que es ficha de auditores.

El siguiente formato es una propuesta de ficha de registro de actividades de Auditoría que servirán al momento de armar el informe final de la auditoría.

Tabla 33. Ficha de registro de actividades de Auditoría



<b>Ficha de Auditoría:</b>	UPS_S001FU <sup>11</sup>		
<b>N° de Actividad</b>	F001.		
<b>Descripción Actividad General:</b>	Se redactará que actividades se realizaron.		
<b>N° de ficha de auditores</b>	Se tomará de la ficha de auditores a cargo de la auditoría de forma general.		
<b>Auditor líder</b>	Nombre del auditor encargo de la auditar la actividad.		
<b>Número o % de horas Asignadas.</b>			
<b>Fecha y hora de ejecución:</b>			
<b>Sub-Actividad</b>	Responsable de proceso	Personal extra a ser auditado	Documentación a revisar.
<i>**Esta sección será completada una vez terminada la auditoria de una actividad general</i>			
<b>Fecha y hora de finalización:</b>			
<b>Nivel de aceptación de riesgo:</b>			
<b>Incidentes encontrados:</b>			
<b>Observaciones a tomar en cuenta:</b>			
<b>Conclusión:</b>			

<sup>11</sup> Siglas de universidad \_ Campus + Secuencia +FU: para identificar que es ficha de auditoría.

<b>Acciones de mejora:</b>		
----------------------------	--	--

Auditor Líder	Coordinador

Nota: Ejemplo de ficha de registro de actividades de Auditoría  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

### 2.1.5 Manejo de recursos del laboratorio de servidores.

El laboratorio de servidores dispone de los siguientes recursos los cuales están divididos en dos servidores: CLUSTER, HPC y en un servidor de almacenamiento, cuyos totales se detallan a continuación:

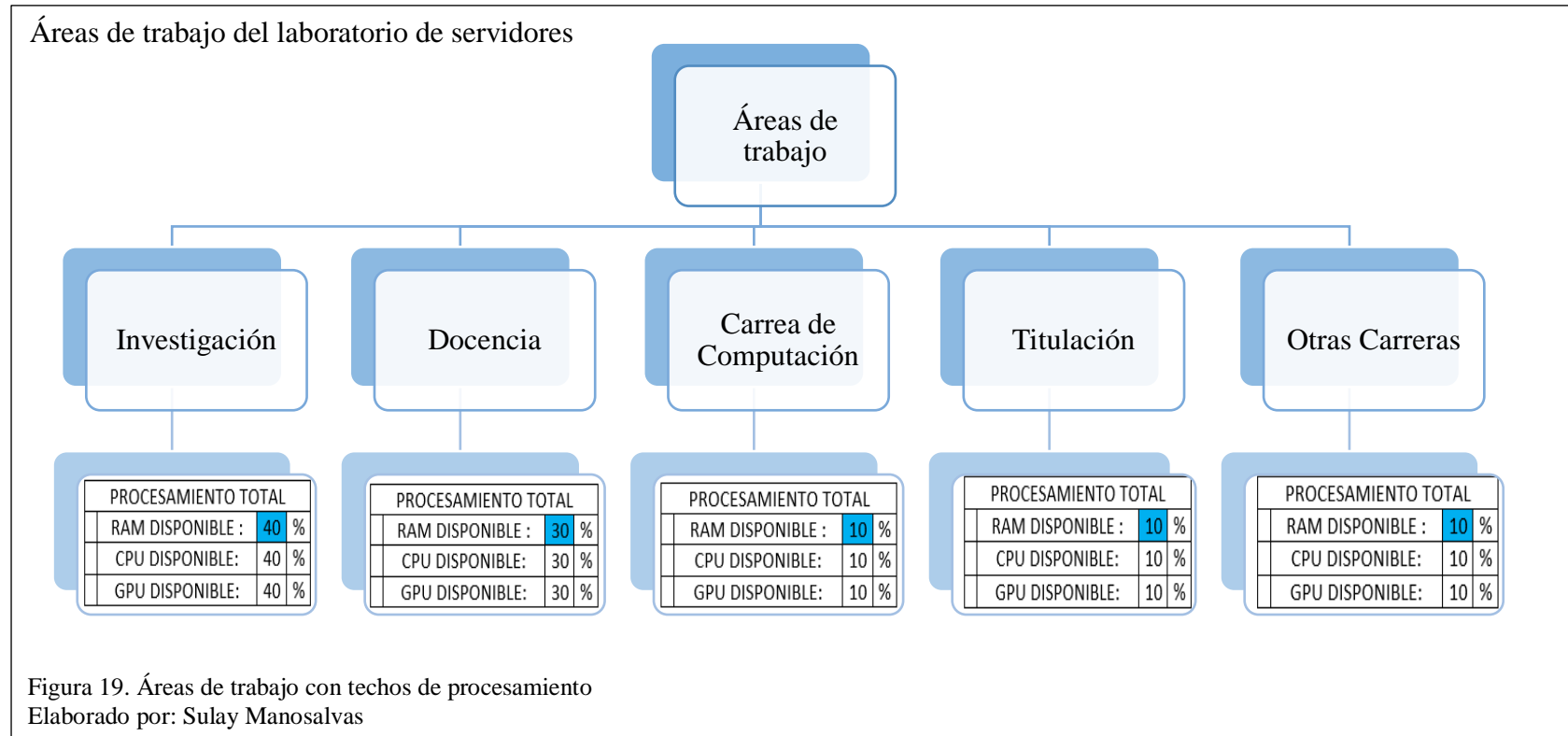
Tabla 34. Total de recursos del laboratorio de servidores.

Servidores				ALMACENAMIENTO		
RECURSOS	CPU(GHz)	RAM(GB)	GPU			
CLUSTER	199	668		<b>TOTAL:</b>	20	TB
HPC	66	505	4900	<b>USADO:</b>	5	TB
				<b>LIBRE:</b>	15	TB
				<b>ADMINISTRACIÓN:</b>	2	TB
				<b>ESCALABILIDAD</b>	3	TB

Nota: Total de recursos en servidores HPC, clúster, almacenamiento.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Para que la distribución y asignación de recursos del laboratorio de servidores pueda ser manejada por techos, se ha clasificado por áreas de trabajo a los usuarios que van a utilizar la infraestructura, las cuales se muestran en la figura N<sup>a</sup> 20.





Los techos han sido establecidos por la dirección de Carrera de Ingeniería en Sistemas y la de Ciencias de la Computación. Estos podrán ser modificados por el Coordinador del laboratorio de servidores y esto dependerá de las necesidades de cada área de trabajo.

Con los techos establecidos en cada área de trabajo, se procede a realizar los cálculos de asignación de recursos para el área de investigación.

## Asignación de recursos para área de Investigación.

Tabla 35. Leyenda para recursos de área de Investigación

LEYENDA	
	Modificable
	Modificable una vez
	Asignación de almacenamiento por usuario

Nota: Leyenda para cambios en asignación de recursos del área de investigación.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 36. Almacenamiento y procesamiento para área de investigación.

ALMACENAMIENTO PARA INVESTIGACIÓN			PROCESAMIENTO TOTAL DE INVESTIGACIÓN		
Almacenamiento total:	4	TB	RAM DISPONIBLE :	40	%
Almacenamiento disponible:	2,67	TB	CPU DISPONIBLE:	40	%
Número total de usuarios:	15		GPU DISPONIBLE:	40	%
Usuarios registrados:	5				
Techo por usuario:	273	GB			
Disponibilidad de uso del techo:	218	GB			

Nota: Asignación de recursos de Almacenamiento y procesamiento para área de investigación.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 37. HPC Y Clúster para área de investigación.

HPC			CLUSTER		
HPC:	20	%	CLUSTER :	10	%
RAM DISPONIBLE :	101	GB	RAM DISPONIBLE :	66,8	GB
CPU DISPONIBLE:	13,2	GHz	CPU DISPONIBLE:	19,9	GHz
GPU DISPONIBLE:	980	núcleos			

Nota: Asignación de recursos de HPC Y Clúster para área de investigación  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 38. Asignación de recursos por usuario para área de investigación.

ASIGNACIÓN DE RECURSOS POR USUARIO					
CON USO DE HPC			USO DE CLUSTER		
RAM			RAM		
TECHO :	6,73	GB	TECHO :	4,45	GB
USO :	5,39	GB	USO :	3,56	GB
CPU			CPU		
TECHO :	0,88	GHz	TECHO :	1,33	GHz
USO :	0,70	GHz	USO :	1,06	GHz
GPU					
TECHO :	65	núcleos			
USO :	52	núcleos			

Nota: Asignación de recursos de HPC Y Clúster para área de investigación  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

## Asignación de recursos para área de Docencia.

Tabla 39. Leyenda para recursos de área de docencia

LEYENDA	
	Modificable
	Modificable una vez
	Asignación de almacenamiento por usuario

Nota: Leyenda para cambios en asignación de recursos del área de docencia.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 40. Almacenamiento y procesamiento para área de docencia.

ALMACENAMIENTO PARA DOCENCIA				PROCESAMIENTO TOTAL DE DOCENCIA			
Almacenamiento total:	3	TB		RAM DISPONIBLE :	30	%	
Almacenamiento disponible:	2,7	TB		CPU DISPONIBLE:	30	%	
Número total de usuarios:	30			GPU DISPONIBLE:	30	%	
Usuarios registrados:	3						
Techo por usuario:	102	GB					
Disponibilidad de uso del techo:	81,9	GB					

Nota: Asignación de recursos de Almacenamiento y procesamiento para área de docencia.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 41. HPC Y Clúster para área de docencia.

HCP				CLUSTER			
HPC:	5	%		CLUSTER :	25	%	
RAM DISPONIBLE :	25,25	GB		RAM DISPONIBLE :	167	GB	
CPU DISPONIBLE:	3,3	GHz		CPU DISPONIBLE:	49,75	GHz	
GPU DIPONIBLE:	245	núcleos					

Nota: Asignación de recursos de HPC Y Clúster para área de docencia.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 42. Asignación de recursos por usuario para área de docencia.

ASIGNACIÓN DE RECURSOS POR USUARIO					
CON USO DE HPC			USO DE CLUSTER		
RAM			RAM		
TECHO :	0,84	GB	TECHO :	5,57	GB
USO :	0,67	GB	USO :	4,45	GB
CPU			CPU		
TECHO :	0,11	GHz	TECHO :	1,66	GHz
USO :	0,09	GHz	USO :	1,33	GHz
GPU			GPU		
TECHO :	8	núcleos			
USO :	7	núcleos			

Nota: Asignación de recursos de HPC Y Clúster para área de docencia.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

## Asignación de recursos para la carrera

Tabla 43. Leyenda para recursos de la carrera.

LEYENDA	
	Modificable
	Modificable una vez
	Asignación de almacenamiento por usuario

Nota: Leyenda para cambios en asignación de recursos para la carrera.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 44. Almacenamiento y procesamiento para la carrera

ALMACENAMIENTO PARA LA CARRERA			PROCESAMIENTO TOTAL DE LA CARRERA		
Almacenamiento total:	1	TB	RAM DISPONIBLE :	10	%
Almacenamiento disponible:	0,67	TB	CPU DISPONIBLE:	10	%
Número total de usuarios:	15		GPU DISPONIBLE:	10	%
Usuarios registrados:	5				
Techo por usuario:	68,27	GB			
Disponibilidad de uso del techo:	54,61	GB			

Nota: Asignación de recursos de Almacenamiento y procesamiento para la carrera.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 45. HPC Y Clúster para la carrera.

HPC			CLUSTER		
HPC:	0	%	CLUSTER :	10	%
RAM DISPONIBLE :	0	GB	RAM DISPONIBLE :	66,8	GB
CPU DISPONIBLE:	0	GHz	CPU DISPONIBLE:	19,9	GHz
GPU DIPONIBLE:	0	núcleos			

Nota: Asignación de recursos de HPC Y Clúster para la carrera.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 46. Asignación de recursos por usuario para la carrera.

ASIGNACIÓN DE RECURSOS POR USUARIO					
CON USO DE HPC			USO DE CLUSTER		
RAM			RAM		
TECHO :	0,00	GB	TECHO :	4,45	GB
USO :	0,00	GB	USO :	3,56	GB
CPU			CPU		
TECHO :	0	GHz	TECHO :	1,33	GHz
USO :	0,00	GHz	USO :	1,06	GHz
GPU					
TECHO :	0	núcleos			
USO :	0	núcleos			

Nota: Asignación de recursos de HPC Y Clúster para la carrera.  
Elaborado por: Sulay Manosalvas

## Asignación de recursos para otras carreras

Tabla 47. Leyenda para recursos de otras carreras.

LEYENDA	
	Modificable
	Modificable una vez
	Asignación de almacenamiento por usuario

Nota: Leyenda para cambios en asignación de recursos para otras carreras.

Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 48. Almacenamiento y procesamiento para otras carreras.

ALMACENAMIENTO PARA OTRAS CARRERAS			PROCESAMIENTO TOTAL DE OTRAS CARRERAS		
Almacenamiento total:	1	TB	RAM DISPONIBLE :	10	%
Almacenamiento disponible:	1,00	TB	CPU DISPONIBLE:	10	%
Número total de usuarios:	3		GPU DISPONIBLE:	10	%
Usuarios registrados:	0				
Techo por usuario:	341,33	GB			
Disponibilidad de uso del techo:	273,07	GB			

Nota: Asignación de recursos de Almacenamiento y procesamiento para otras carreras.

Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 49. HPC Y Clúster para otras carreras

HCP			CLUSTER		
HPC:	8	%	CLUSTER :	2	%
RAM DISPONIBLE :	40,4	GB	RAM DISPONIBLE :	13,36	GB
CPU DISPONIBLE:	5,28	GHz	CPU DISPONIBLE:	3,98	GHz
GPU DIPONIBLE:	392	núcleos			

Nota: Asignación de recursos de HPC Y Clúster para otras carreras.

Elaborado por: Sulay Manosalvas

Tabla 50. Asignación de recursos por usuario para otras carreras.

ASIGNACIÓN DE RECURSOS POR USUARIO					
CON USO DE HPC			USO DE CLUSTER		
<b>RAM</b>			<b>RAM</b>		
<b>TECHO :</b>	13,47	GB	<b>TECHO :</b>	4,45	GB
<b>USO :</b>	10,77	GB	<b>USO :</b>	3,56	GB
<b>CPU</b>			<b>CPU</b>		
<b>TECHO :</b>	1,76	GHz	<b>TECHO :</b>	1,33	GHz
<b>USO :</b>	1,41	GHz	<b>USO :</b>	1,06	GHz
<b>GPU</b>					
<b>TECHO :</b>	131	núcleos			
<b>USO :</b>	105	núcleos			

Nota: Asignación de recursos de HPC Y Clúster para otras carreras.

Elaborado por: Sulay Manosalvas

### 2.1.6 Propuesta de manejo de precio.

La infraestructura estará disponible para personas externas a la Universidad Politécnica Salesiana es por esto que se propone manejar precios bajo paquetes estándar que podrán ser aumentados, combinados o modificados de acuerdo a los requerimientos que sean aprobados una vez verificados su factibilidad.

Cabe recalcar que cuando se trata de organizaciones que no buscan obtener dinero se debe establecer un punto de equilibrio, donde los ingresos totales son iguales a costos totales y como resultado no se tiene ni ganancia ni pérdida.

Tabla 51. Fórmula de punto de equilibrio

Fórmula	$PE = CT = IT$
<b>Donde</b>	
<b>PE:</b>	Punto equilibrio
<b>CT:</b>	costo total
<b>IT:</b>	ingresos totales

Nota: Fórmula de punto de equilibrio, expresado de mejor forma  
Fuente: (Becerra D., 2014)

La diferencia de cálculo está directamente relacionada con los ingresos. En la Universidad Politécnica Salesiana al ser una institución donde su objetivo no es precisamente obtener ganancias/dinero, sus ingresos provienen de asignación presupuestaria del gobierno además de autogestión, en conclusión, al prestar un servicio educativo al público en general utilizará sus ingresos que darán como resultado la siguiente fórmula de punto de equilibrio:

Tabla 52. Fórmula de punto de equilibrio para instituciones sin fines de lucro

<b>Fórmula:</b>	$X = ((AP+AG) - CF) / (CV-P)$
<b>Donde:</b>	
<b>AG</b>	Autogestión
<b>AP</b>	Asignación presupuestaria
<b>CF</b>	Costos fijos totales
<b>CV</b>	Costo variable unitario
<b>X</b>	Punto de equilibrio en unidades
<b>P</b>	Precio cobrado al usuario

Nota: Fórmula de punto de equilibrio, expresado de mejor forma  
 Fuente: (Becerra D., 2014)

Sin embargo, para realizar un análisis completo en donde se establecerá el precio mínimo recomendado por el servicio que se prestará, se necesita acceder a información económica detallada de la universidad y al no poder contar con toda esta información, la recomendación de precio por el servicio, se realizará bajo el siguiente análisis:

Debido a la naturaleza de la Universidad Politécnica Salesiana, esta infraestructura no espera tener beneficio económico alguno, no obstante, se debe cubrir costos de mantenimiento de equipos, sueldos, entre otros. En consecuencia, se considera el cobro por uso de los servicios de los nuevos laboratorios, para el público en general, externo a la comunidad educativa Salesiana.

Para esto se ha pensado en una ecuación lineal simple en la que las únicas variables que intervienen son: Número de CORES, cantidad de memoria RAM, memoria en disco. Cabe mencionar que la capacidad que sea requerida dependerá de que tan disponibles se encuentren los recursos.

El servicio que brindará la Universidad Politécnica Salesiana al día de la redacción de este documento no se encuentra popularizado, existen empresas como: “InforSys” (InforSys, s.f.), “RentaPC” (RENTA PC, s.f.), “Dynamic Solution” (Dynamic Solutions, s.f.), que brindan un servicio similar al planteado, sin embargo, se

diferencian en que estas tres empresas alquilan los equipos completos (Hardware) sean estos, servidores, pc, laptop, Tablet. Mientras que la propuesta de la universidad es alquilar todos los servicios que dispone la infraestructura (Hardware y software), como, por ejemplo, máquinas virtuales con características a medida o pc, procesamiento, almacenamiento, servicios, entre otros.


Debido a lo expuesto anteriormente, resulta muy complicado establecer un precio base por los servicios que se brindará. Además de aún no contar con un portafolio ni catálogo de servicios. Es por esto que se plantea una propuesta a futuro, la que servirá de base para poder manejar los precios en función de los recursos de la infraestructura que serán utilizados.

La propuesta consiste en agrupar los servicios más usados (Hardware, software). Con ellos formar paquetes guías y si dichos paquetes no se ajusten a la necesidad del cliente, podrán ser usados como punto de referencia para que en un futuro se pueda armar un paquete personalizado.

En la figura N<sup>o</sup> 21, se muestra un ejemplo de paquetes guías para alquilar recursos, los datos que se muestran solo son referenciales.



## Ejemplo de propuesta para el manejo de paquetes de recursos



<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Número de Cores: 1</li><li>•RAM: 1Gb</li><li>•Disco: Documentos y archivos inferiores a 5Gb</li><li>•Precio 2\$ /hora</li></ul>
<b>Potenciado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Número de Cores: 2</li><li>•RAM: 1,5Gb</li><li>•Disco: Documentos y archivos inferiores a 7Gb</li><li>•Precio 2,75\$ /hora</li></ul>
<b>Equilibrado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Número de Cores: 2</li><li>•RAM: 2Gb</li><li>•Disco: Documentos y archivos inferiores a 10Gb</li><li>•Precio 3,5\$ /hora</li></ul>
<b>Optimizado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Número de Cores: 4</li><li>•RAM: 4Gb</li><li>•Disco: Documentos y archivos inferiores a 15Gb</li><li>•Precio: 4,5\$ /hora</li></ul>

Figura 20. Ejemplo de propuesta para el manejo de paquetes de recursos para clientes externos  
Elaborado por: Sulay Manosalvas.

Donde:

Virtual Económica: Posee 1 Core, 1 Gb de memoria RAM y 2Gb de memoria en disco.

Ideal para las personas que no necesitan de muchos recursos como en procesamiento o almacenamiento.

Virtual Potenciado: Posee 2 Core, 1,5 Gb de memoria RAM y 3Gb de memoria en disco. Ideal para las personas que utilizarán recursos ya no solo almacenamiento sino también procesamiento que no hayan sido cubiertos en el paquete anterior.

Virtual Equilibrado: Posee 2 Core, 2 Gb de memoria RAM y 4Gb de memoria en disco. Ideal para las personas que realizarán un uso más avanzado donde se cubre por completo el almacenamiento, procesamiento e incluya servicios de software que dispone la infraestructura.

Virtual Optimizada: Posee 4 Core, 4 Gb de memoria RAM y 5Gb de memoria en disco. Ideal para las personas que realizarán un uso avanzado donde se cubre por completo almacenamiento y procesamiento incluidos servicios de software que dispone la infraestructura con algún programa extra que necesite ser instalado y los recursos no sean suficientes en los anteriores paquetes.

## Capítulo 4

### **3.1 Políticas de administración y asignación de recursos para la infraestructura de procesamiento del laboratorio de servidores.**

Las políticas que se describen a continuación tienen como fin resguardar el buen uso y funcionamiento del laboratorio de servidores.

- a) Para mantener un orden jerárquico y asignar responsabilidades a todos los involucrados, se trabajará mediante roles los cuales son: Coordinador, Administrador, Usuario y Cliente.
- b) El rol de Coordinador, tendrá las siguientes funciones y responsabilidades principales: Será el encargado de crear, modificar y enviar los acuerdos (SLA) al consejo de carrera para su respectiva aprobación.
- c) Gestionará las solicitudes que salgan de las funciones del Administrador como la Aprobación o Denegación de la creación de un nuevo servicio.
- d) Si por algún motivo tuviese que ausentarse por un lapso de tiempo considerable, deberá dejar un encargado que cumplirá sus funciones.
- e) Deberá garantizar que los equipos se encuentren en óptimas condiciones de uso, para esto tendrá que establecer el tiempo de vida útil de cada uno de los equipos.
- f) El cumplimiento, vigencia, modificación, eliminación o adición de las presentes políticas estarán bajo la responsabilidad de la Coordinación.
- g) El rol de Administrador, tendrá las siguientes funciones y responsabilidades principales: Será el encargo de ejecutar las solicitudes de creación de usuarios.
- h) Será el encargado de aprobar o negar las solicitudes de creación de usuarios.
- i) Será su responsabilidad el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura.

- j) Será el responsable de instalar los equipos y software, de las solicitudes aprobadas.
- k) Es su responsabilidad asignar a cada usuario y cliente su respectivo horario y equipo. De ninguna manera se puede asignar a más de un usuario o cliente el mismo horario y equipo.
- l) Tendrá que instruir a los usuarios y clientes, para el correcto uso de los equipos y software entregados.
- m) Ejecutar las solicitudes de requerimientos aprobadas por el Coordinador.
- n) Reportará y tomará acciones en caso de que se amerite, en contra de usuarios o clientes que no cumplan con los acuerdos y limitaciones establecidas al momento de aprobar la solicitud de servicio.
- o) Será el encargado de garantizar la disponibilidad y la fiabilidad de la infraestructura.
- p) El rol de Usuario, tendrá las siguientes funciones y responsabilidades principales:  
Solicitará un nombre de usuario y clave de acceso a la infraestructura.
- q) Para todo requerimiento, de cualquier índole deberá generar una solicitud. Se entiende como requerimiento el uso o extensión de un servicio solicitado.
- r) Debe respetar los términos en los que fue aprobada la solicitud, en tiempo y recursos asignados, en caso de incumplir dichos términos el Administrador será encargado de tomar las acciones que crea necesarias.
- s) En caso de presentar algún inconveniente en su equipo, deberá informar inmediatamente al administrador.
- t) El rol de Cliente, tendrá las siguientes funciones y responsabilidades principales:  
Solicitará un nombre de usuario y clave de acceso a la infraestructura.
- u) Para todo requerimiento, de cualquier índole deberá generar una solicitud. Se entiende como requerimiento el uso o extensión de un servicio solicitado.

- v) Debe respetar los términos en los que fue aprobada la solicitud, en tiempo, precio y recursos asignados, en caso de incumplir dichos términos el Administrador será encargado de tomar las acciones que crea necesarias.
- w) En caso de presentar algún inconveniente en su equipo, deberá informar inmediatamente al administrador.
- x) Llevar un inventario de software y hardware que posee la infraestructura.
- y) Cada fin de periodo académico se realiza un plan de auditoria, para evaluar el uso de la infraestructura.
- z) Al inicio de cada periodo académico se actualizará el catálogo de servicios, el cuál será alimentado de todas las solicitudes de requerimientos redundantes que hayan sido ejecutados, a de más de la actualización de claves y usuarios.
- aa) El tiempo de respuesta para los requerimientos enviados será de máximo 2 días laborales, que será contado desde el día que se realizó la entrega.
- bb) Todos los recursos que se encuentran en el laboratorio de servidores estarán bajo el cuidado del Coordinador y el grupo que él asigne.
- cc) En caso de que exista algún problema sencillo con el equipo entregado, se procederá a la reparación inmediata, esto sujeto a la disponibilidad del personal técnico.
- dd) Cada fin de semestre, se realizará una depuración de usuarios, durante la cual se inactivará a todos los usuarios a excepción de investigadores y estudiantes que desarrollan proyectos de titulación.
- ee) Cada persona que pertenece a un rol, será responsable de los recursos que les han sido asignados.
- ff) El rol de cliente es el único que deberá cancelar un precio por los recursos prestados por la Universidad Politécnica Salesiana.

- gg) Sí el consumo de recursos del servidor llegará a sobrepasarse, se procederá a realizar un balance de carga para garantizar el buen servicio y que los usuarios puedan seguir con su trabajo sin ninguna incidencia.
- hh) Un usuario no podrá hacer uso de todos los recursos disponibles en la infraestructura, siempre se mantendrá un margen de recursos disponible para más usuarios.
- ii) Los equipos que se encuentra dentro del laboratorio de servidores no podrán ser manipulados, removidos, alterados sin conocimiento del Administrador del laboratorio.
- jj) En caso de olvidar credenciales de acceso de cualquier usuario, deberá acercarse al Administrador del laboratorio e identificarse como dueño de la cuenta.
- kk) Toda solicitud de requerimiento, creación de usuarios y servicios, deberá ser sometida a un análisis antes de ser aprobada o denegada.
- ll) Para llevar un control, evitar incidencias o novedades tanto en la administración y uso de la infraestructura, se debe establecer un plan de revisiones continuas en los servicios y recursos de toda la infraestructura.

## CONCLUSIONES

- Durante el desarrollo de este proyecto se ha logrado cumplir con el objetivo general gracias al análisis del estado actual y la visión que mantiene el laboratorio de servidores, de modo que, se plasmó diferentes políticas de administración que son descritas en este documento, mismas que al ser una base de partida podrán ser agregadas, modificadas o eliminadas de acuerdo al nivel de madurez que adquiera con el tiempo la infraestructura.
- Debido al nivel de madurez que tiene el laboratorio de servidores al momento de realizar este trabajo y al no contar con un documento detallado de todos los servicios que la infraestructura brinda, no se puede desarrollar un catálogo de servicios compacto y orientado a la institución al cien por ciento, ni satisfacer las necesidades de los usuarios potenciales. Sin embargo, se deja planteado algunos formatos que podrían ayudar en su futuro desarrollo.
- En el desarrollo de este documento la infraestructura no contaba con procesos y procedimientos establecidos completamente, de manera que, dificultó establecer un plan de auditoría orientado y manejado completamente en una metodología o marco de referencia. Por ello se propuso un plan de auditoría inicial basado en COBIT para poder revisar, evaluar, documentar y verificar si los procesos establecidos se llevarán a cabo hasta alcanzar los niveles de conocimiento deseados a más de cumplir con los objetivos de la organización.
- Debido a la gran variedad de áreas de estudio con los que cuenta la Universidad y los diversos pensum de estudios que están enfocados a la utilización del nuevo

laboratorio de servidores, la estandarización y distribución de recursos se dificulta. Sin embargo, la asignación que se realizó en este proyecto trata de evitar que los usuarios tengan problemas de disponibilidad, rendimiento, fallas y abuso de recursos en los servicios que maneja la infraestructura.

- La importancia de manejar un laboratorio de servidores bajo políticas de administración de recursos, es que al ofrecer al usuario un servicio, este se manejará de forma eficiente y ordenada o en el caso de existir algún tipo de conflicto permitir que la administración de la infraestructura sepa qué dirección sería la correcta y beneficiosa para la organización.



## RECOMENDACIONES

- Todo lo planteado en este estudio podría servir como guía inicial de administración y control de la infraestructura, una vez esta que entre en funcionamiento. Además, con la información obtenida de los formatos establecidos en el documento, se podrá generar procesos para posteriormente automatizarlos.
- Al momento de redactar este documento no se tenía definido claramente el portafolio y catálogo de servicios, debido a esto, se plantea una solución efectiva y rápida mediante el uso de roles. No obstante, debido a la cantidad de usuarios que se manejará, se recomienda implementar un sistema para manejar los roles, usuarios y sus respectivos permisos.
- Debido a la cantidad de usuarios que se manejará en el laboratorio y todas las solicitudes establecidas en los procesos que constan en este documento se recomienda automatizar las para que el manejo de las mismas sea de forma ágil sin interrumpir el flujo de los procesos para evitar pérdida y desorden de información.
- Para llevar un control más detallado de los servicios que prestará el laboratorio y mantener una transparencia con los usuarios, se recomienda manejar un sistema de antecedentes, que permita visualizar de manera histórica los servicios ofertados y llevar reportes que servirán para reconocer mejoras, niveles de uso y discontinuación de servicios por usuarios, entre otros beneficios.
- Durante el ciclo de vida de cada uno de los servicios ofertados se recomienda gestionarlos bajo un marco de referencia de preferencia ITIL V3, pues, permitirá

evitar el crecimiento, descontrol y establecer prioridades de uso de servicios por usuario.

- Del mismo modo se visualizaron varios enfoques no atendidos, como respaldos, sanciones o notificaciones, por ello se recomienda que una vez que se establezca el portafolio y catálogo de servicios detallados, se generen procedimientos que realicen copias de seguridad de la información de los usuarios y si posiblemente generar sanciones o notificaciones en el caso de que incumplan alguna de las políticas vigentes.
- Para el mejor manejo de solicitudes orientadas a software como a hardware se recomienda desarrollar un sistema de requerimientos que permita clasificar las solicitudes en emergentes, urgentes y normales para que estas sean atendidas según las necesidades con la finalidad de evitar trámites burocráticos innecesarios y malestar por parte de los usuarios.
- Para llevar a cabo una auditoría informática se debe establecer técnicas, procedimientos y sistemas en donde se pueda evaluar el funcionamiento, aportación, utilización y el óptimo desempeño que la infraestructura mantenga. Una vez que esto sea establecido se recomienda utilizar el modelo para auditoría de COBIT 5 para controlar, orientar a la organización en todo el proceso de la auditoría en donde se incluya a los involucrados.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Americas, W. C. (19 de 04 de 2017). *CanalComstor*. Obtenido de <http://blogmexico.comstor.com/cuales-son-las-metricas-esenciales-para-el-departamento-de-ti>
- Becerra D., R. (05 de 04 de 2014). *Web Rigoberto Becerra*. Obtenido de <http://rigobertobecerra.tripod.com/puntoequilibrio.htm>
- CanalComstor. (19 de Abril de 2017). *CanalComstor*. Obtenido de <http://blogmexico.comstor.com/cuales-son-las-metricas-esenciales-para-el-departamento-de-ti>
- Dynamic Solutions. (s.f.). *Dynamic Solutions*. Obtenido de <http://www.dynamicsolutions.com.co/>
- Escalera Guerrero, S. (15 de julio de 2017). *Universitat de Barcelona*. Obtenido de [http://www.maia.ub.es/~sergio/linked/an\\_lisis\\_de\\_la\\_virtualizaci\\_n\\_de\\_sistemas\\_operativos.pdf](http://www.maia.ub.es/~sergio/linked/an_lisis_de_la_virtualizaci_n_de_sistemas_operativos.pdf)
- Gómez, F. (30 de 04 de 2014). *Confiabilidad Aplicada Al Mantenimiento*. Obtenido de <http://mantenibilidad-iuteb.blogspot.com/>
- Gonzalez, J. M. (11 de 2013). *Blog de Virtualización & Cloud Computing en Español*. Obtenido de <https://www.josemariagonzalez.es/2013/11/20/todo-necesitas-saber-vmware-vcenter-server.html>
- Informática e internet*. (19 de 08 de 2008). Obtenido de <https://everac99.wordpress.com/2008/08/19/alta-disponibilidad-que-es-y-como-se-logra/>
- InforSys. (s.f.). *InforSys*. Obtenido de <http://www.inforsys.com.ec/>
- Infortelecom. (29 de Septiembre de 2016). *Infortelecom*. Obtenido de <https://infortelecom.es/blog/que-es-un-servidor-y-para-que-sirve/>
- Institución Universitaria Pascual Bravo. (s.f.). *pascualbravo*. Obtenido de <http://www.pascualbravo.edu.co/pdf/calidad/procesoauditoria.pdf>
- INSTITUTE, I. G. (2005). *www.itgi.org*.
- ITIL, F. (2017). *itpreneurs effective learning solutions*. Obtenido de [https://drive.google.com/file/d/0B2mJR\\_0L0FroNDdDSDZyZVRWcnc/edit](https://drive.google.com/file/d/0B2mJR_0L0FroNDdDSDZyZVRWcnc/edit)
- Júarez Almendárez, K. (04 de Septiembre de 2017). *El nuevo diario. com*. Obtenido de <https://www.elnuevodiario.com.ni/suplementos/tecnologia/438980-preparan-servidores-catalizar-transformacion-ti/>
- Lugo, G. (2006). *La importancia de los laboratorios*. Obtenido de Ingeniería: <http://www.imcyc.com/revistact06/dic06/INGENIERIA.pdf>

- Marchionni, E. A. (2011). *Administrador de servidores*. Buenos Aires: Qa ed. Fox Andina.
- Mesa Grajales, D., Ortiz Sánchez, Y., & Pinzón, M. (30 de 05 de 2016). *LA CONFIABILIDAD, LA DISPONIBILIDAD Y LA MANTENIBILIDAD, DISCIPLINAS*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/339530577/Dialnet-LaConfiabilidadLaDisponibilidadYLaMantenibilidadDi-4830901-1-1-pdf>
- MetaSpace. (2009). *metaspaceportal*. Obtenido de <http://www.metaspaceportal.com/metaspace/portal/15043/15583-users-and-roles?pms=1,15138,15060002,view,normal,0>
- Oltra Badenes, R. F. (s.f.). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/68356/Oltra%20-%20Procesos%2C%20Funciones%20y%20Roles%20en%20ITIL%2%AE.pdf?sequence=1>
- RENTA PC. (s.f.). *RENTA PC*. Obtenido de <http://www.rentapcalquiler.com/>
- s.a. (Octubre de 2017). *Definición*. Obtenido de <https://definicion.mx/laboratorio/>
- Seguridad Informática. (04 de Septiembre de 2013). *Seguridad Informática*. Obtenido de <https://01seguridad.wordpress.com/2013/09/04/riesgos-asociados-con-la-virtualizacion/>
- Sigüenza Granda, P. S., & Naula Maita, A. M. (2012). *repositorio UIDE*. Obtenido de <http://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/587/1/T-UIDE-0537.pdf>
- Tufiño Cardenas, R. E. (2017). *Nuevos laboratorios de Computación*. Quito.
- Universidad Politécnica Salesiana. (s.f.). *Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de <https://www.ups.edu.ec/web/guest/razon-de-ser>
- Van Bon, J., & De Jong, A. (2010). *Fundamentos de ITIL, Volumen 3*. Van Haren Publishing.
- VMware, I. (2017). *vmware*. Obtenido de [https://www.vmware.com/es/products/personal-desktop-virtualization.html?src=WWW\\_ES\\_HP\\_Personal\\_Desktop\\_R1CWT1\\_D\\_NA\\_DiscoverWhatsNew](https://www.vmware.com/es/products/personal-desktop-virtualization.html?src=WWW_ES_HP_Personal_Desktop_R1CWT1_D_NA_DiscoverWhatsNew)
- Yañez de la Melena, C., & Ibsen Muñoz, S. (Octubre de 2011). *OLACEFS*. Obtenido de <http://www.olacefs.com/wp-content/uploads/2014/08/1erlugar.pdf>