



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DISEÑO DE UN DATA CENTER PARA EL SNNA SISTEMA NACIONAL  
NIVELACIÓN Y ADMISIÓN

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos  
para optar por el título de Ingeniera en Redes y Telecomunicaciones

Profesor Guía

Mgt. Carlos Marcelo Molina Colcha

Autor

Ángel Vinicio Villalta Obaco

Año

2016

### **DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA**

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

.....

Carlos Marcelo Molina Colcha

Magister en Gestión de las Comunicación y Tecnologías de la Información.

CI: 1709624215

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

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

.....  
Ángel Vinicio Villalta Obaco  
CI: 1714192182

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios infinitamente por la salud que me ha entregado para poder culminar esta etapa importante en mi vida, Al Ing. Carlos por el incondicional apoyo en dicho proyecto, a mi Madre y hermanos que me apoyaron, mi esposa Marlène y mis hijas Marie y Sophie que son una inspiración y apoyo para que sacara adelante este anhelado sueño.

## **DEDICATORIA**

La presente investigación va dedicada a Dios y mi Miguelito Arias, que fue como mi padre, en paz descansa.

## RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo Diseñar un Data Center para el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA), el mismo que permitirá cubrir la demanda del ingreso de los estudiantes a las pagina web <http://www.sнна.gov.ec>, la cual es administrada por los servidores de la institución, los mismo que receptan toda la base de datos, para el proceso de postulación de los estudiantes que requieren ingresar a las Universidades Públicas del Ecuador.

Se realizó un levantamiento de información que abarca, la situación actual de toda la infraestructura tecnológica del Data Center, el mismo que determinó los problemas existentes para proponer el diseño más adecuado.

A través del levantamiento de información de toda la infraestructura actual del Data Center, desde su análisis general y técnico de todo el equipamiento existente, se pudo determinar que el mejor diseño a implementar es Híbrida, ya que este hace uso de la infraestructura existente y la tecnología que se encuentra en la nube conocida como CLOUD (Privacy , 2015), también se procedió con el análisis costo beneficio en el cual se determina la propuesta de la empresa pública CNT y la empresa TELCONET, detallando la propuesta de los servicios de CLOUD para el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA).

Considerando los decretos Gubernamentales del Estado Ecuatoriano, se debe proceder con la contratación con la empresa CNT, por aplicarse el régimen especial, como lo detalla el portal de compras públicas el cual indica: la contratación de productos comunicacionales, servicios y actividades comunicacionales y de los medios para la difusión de los mismos, destinados a la información de las acciones de Gobierno Nacional o de las Entidades Contratantes de conformidad con lo previsto en el inciso 4 del artículo 31.

## ABSTRACT

The goal of this project is to design a data center for the National System of Equalization and Admission (NANS), which will serve as the way the students login to the system <http://www.sнна.gob.ec>, which is administered by the servers of the institution. The servers receive the entire database of the student application process required for students entering public universities of Ecuador.

The information covered brings together the current-technological infrastructure of the Data Center, to determine existing problems and propose the most appropriate design.

Through the collection of information of all current data center infrastructure, from its general technic of all existing equipment analysis, it was determined that the best design to implement is hybrid. It makes use of existing infrastructure and technology found in the cloud known as CLOUD (Privacy, 2015). We should also proceed with the cost benefit analysis in which the proposal of the public company CNT and the company TELCONET is determined, which will detail the proposed cloud services for the National System of Equalization and Admission (NANS).

Considering the decrees of the Government of Ecuador, we have to proceed with contacting the CNT and by applying the special regime. As detailed on the public procurement portal: hiring communication products, services and communications activities and means for disseminating, for the shares of information of National Government or Contracting Entities in accordance with the provisions of paragraph 4 of Article 31.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 1  |
| 1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....                                    | 5  |
| 1.1 Introducción .....  | 5  |
| 1.2 Data center .....   | 5  |
| 1.2.1 Definiciones .....  | 6  |
| 1.2.2 Organizaciones a nivel mundial .....                            | 7  |
| 1.2.2.1 Acerca de Uptime Institute .....                              | 7  |
| 1.2.3 Acerca de TIA .....   | 7  |
| 1.2.3.1 Norma y Estándar TIA-942 para Diseño del<br>Data Center ..... | 8  |
| 1.2.4 Acerca de ICREA .....   | 9  |
| 1.3 Objetivo.....   | 10 |
| 1.4 Tipos de data center .....  | 10 |
| 1.4.1 Data Center Físico .....  | 10 |
| 1.4.2 Data Center Virtual.....  | 11 |
| 1.5 Arquitectura y estructura de un data center .....                 | 11 |
| 1.5.1 Subsistemas de un Data Center .....                             | 12 |
| 1.5.2 Subsistema de Telecomunicaciones.....                           | 12 |
| 1.5.3 Subsistema de Arquitectura .....                                | 12 |
| 1.5.4 Subsistema Eléctrico.....                                       | 12 |
| 1.5.5 Subsistema Mecánico .....                                       | 12 |
| 1.5.6 Áreas del Data Center.....                                      | 13 |
| 1.5.6.1 Cuarto De Cómputo .....                                       | 14 |
| 1.5.6.2 Sala de Entrada .....   | 14 |
| 1.5.6.3 Área De Distribución Principal (MDA) .....                    | 14 |
| 1.5.6.4 Área De Distribución Horizontal (HDA) .....                   | 14 |
| 1.5.6.5 Área de distribución de equipos (EDA) .....                   | 15 |
| 1.5.6.6 Centro de operaciones de red (NOC) .....                      | 15 |
| 1.6 Topología de un data center .....                                 | 15 |



|  |           |
|--|-----------|
| 1.7 Nivel de disponibilidad del data center .....              | 16        |
| 1.7.1 Nivel Tier .....   | 16        |
| 1.7.1.1 Tier I. Data Center Básico.....                        | 17        |
| 1.7.1.2 Tier II. Componentes Redundantes .....                 | 17        |
| 1.7.1.3 Tier III. Mantenimiento Concurrente.....               | 18        |
| 1.7.1.4 Tier IV Tolerante a Fallas.....                        | 18        |
| 1.8 Tecnologías para gestionar un data center.....             | 22        |
| 1.8.1 Virtualización.....                                      | 23        |
| 1.8.1.1 Máquina Virtual .....                                  | 24        |
| 1.8.1.2 Las máquinas virtuales de proceso o de aplicación..... | 26        |
| 1.8.1.3 Hipervisor.....  | 26        |
| 1.8.1.4 Técnicas de Virtualización .....                       | 28        |
| 1.8.1.4.1 Virtualización de plataforma.....                    | 28        |
| 1.8.1.4.2 Virtualización de recursos.....                      | 28        |
| 1.8.1.4.3 Virtualización de aplicaciones.....                  | 29        |
| 1.8.1.4.4 Virtualización de escritorio.....                    | 29        |
| 1.8.1.4.5 Principales Ventajas de la virtualización .....      | 30        |
| 1.8.2 Cloud Computing .....                                    | 31        |
| 1.8.2.1 Modelos de Servicios de Cloud.....                     | 31        |
| 1.8.2.1.1 Infraestructura como Servicio (IaaS).....            | 32        |
| 1.8.2.1.2 Plataforma como Servicio (PaaS) .....                | 32        |
| 1.8.2.1.3 Software como Servicio (SaaS) .....                  | 32        |
| 1.8.2.2 Modelos de Implementación de Cloud .....               | 32        |
| 1.8.2.2.1 Nube Pública.....                                    | 32        |
| 1.8.2.2.2 Nube Privada .....                                   | 33        |
| 1.8.2.2.3 Nube Comunitaria .....                               | 33        |
| 1.8.2.2.4 Nube Híbrida .....                                   | 33        |
| 1.8.3 Big Data .....   | 34        |
| 1.8.3.1 Datos masivos .....                                    | 34        |
| 1.8.3.2 Tipos de Big Data .....                                | 34        |
| <b>2. CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL DEL DATA</b>               |           |
| <b>    CENTER DELSNNA .....</b>                                | <b>36</b> |

|   |    |
|---|----|
| 2.1. Inicios del snna.....                                      | 36 |
| 2.1.1 El sistema de nivelación y admisión SNNA.....             | 37 |
| 2.1.1.1 Misión .....  | 38 |
| 2.1.1.2 Visión .....  | 38 |
| 2.1.1.3 Objetivo General.....                                   | 38 |
| 2.2. Descripción de las áreas que conforman el SNNA.....        | 39 |
| 2.2.1 Área de Documentación y Control de Calidad. ....          | 41 |
| 2.2.2 Área de Base de Datos.....                                | 42 |
| 2.2.3 Área de Infraestructura .....                             | 42 |
| 2.2.4 Área de Desarrollo .....                                  | 42 |
| 2.3. Competencias del SNNA .....                                | 43 |
| 2.4 Descripción del centro de datos del SNNA.....               | 43 |
| 2.4.1 Área uno: centro de cómputo.....                          | 44 |
| 2.4.1.1 Sistema de aire acondicionado STULZ.....                | 54 |
| 2.4.1.2 Sistema eléctrico de energía regulada UPS .....         | 55 |
| 2.4.1.3 Sistema contra incendios.....                           | 56 |
| 1.8.3.3 SISTEMA CONTRA INCENDIOS .....                          | 56 |
| 2.4.1.4 Sistema de cableado estructurado.....                   | 57 |
| 2.4.1.5 Sistema de piso falso metálicos.....                    | 57 |
| 2.4.1.6 Resumen de equipos instalados en el área uno .....      | 58 |
| 2.4.2 Área dos: equipo/sala de telecomunicaciones (ER/TR) ..... | 58 |
| 2.4.2.1 Sistema de aire acondicionado canatal .....             | 62 |
| 2.4.2.2 Sistema de energía regulada UPS.....                    | 62 |
| 2.4.2.3 Tablero eléctrico general data center.....              | 63 |
| 2.4.2.4 Sistemas de protección TVSS .....                       | 63 |
| 2.4.2.5 Sistema contra incendios FIKE .....                     | 64 |
| 2.4.2.6 Sistema de piso falso metálicos.....                    | 64 |
| 2.4.2.7 Puestas de acceso al data center .....                  | 64 |
| 2.4.2.8 Detalle de equipos instalados en el área dos.....       | 65 |
| 2.4.3 Área tres grupo electrógeno.....                          | 65 |
| 2.4.4 Ubicación Geográfica.....                                 | 66 |
| 2.5 Topología del data center actual.....                       | 66 |

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| 2.5.1   | Diseño físico de la infraestructura interna del SNNA. ....   | 66        |
| 2.5.2   | Distribución de la red del SNNA por capas .....  | 66        |
| 2.5.2.1 | Capa de acceso .....   | 67        |
| 2.5.2.2 | Capa de distribución .....   | 67        |
| 2.5.2.3 | Capa de núcleo.....  | 67        |
| 2.5.2.4 | Topología lógica.....  | 68        |
| 2.5.3   | Arquitectura general del Data Center .....   | 68        |
| 2.5.4   | Ancho de banda .....   | 70        |
| 2.6     | Sistema de cableado estructurado del SNNA.....   | 72        |
| 2.6.1   | Cableado Vertical (BACKBONE).....  | 73        |
| 2.6.2   | Cableado Horizontal.....   | 73        |
| 2.7     | Problemas detectados en el SNNA .....  | 74        |
| 2.7.1   | Proceso de Ingreso a la plataforma del SNNA.....   | 74        |
| 2.7.2   | Número de postulantes que ingresan a la plataforma SNNA.....   | 78        |
| 2.7.3   | Problemas detectados en la infraestructura actual. ....  | 82        |
| 3.      | <b>CAPÍTULO III: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PARA LA<br/>IMPLEMENTACIÓN DEL DATA CENTER DEL<br/>SNNA. ....</b> | <b>85</b> |
| 3.1     | Análisis de la infraestructura actual del Data Center .....  | 85        |
| 3.1.1   | Análisis General .....   | 85        |
| 3.1.1.1 | Diseño actual .....  | 86        |
| 3.1.1.2 | Equipamiento informático .....   | 86        |
| 3.1.1.3 | Espacio Físico.....  | 87        |
| 3.1.1.4 | Distribución de Dispositivos en los Racks.....   | 87        |
| 3.1.1.5 | Equipamiento de energía.....   | 87        |
| 3.1.1.6 | Equipamiento mecánico.....   | 88        |
| 3.1.1.7 | Requerimientos técnicos para el diseño del<br>Data Center .....  | 88        |
| 3.1.2   | Análisis Técnico .....   | 89        |
| 3.1.2.1 | Análisis comparativo de los componentes del Data<br>Center con las directrices de la norma TIA-942.....  | 89        |

|   |            |
|---|------------|
| 3.1.2.2 Análisis del equipamiento informático.....                                | 95         |
| 3.2 Análisis con las nuevas tecnologías de administración<br>de Data Center ..... | 99         |
| 3.3 Factores Ambientales.....   | 100        |
| 3.4 Propuesta de diseño del Data Center .....                                     | 100        |
| 3.4.1 Selección de la mejor propuesta para el diseño del<br>Data Center .....     | 102        |
| 3.4.2 Selección de la mejor tecnología de Administración de<br>Data Center .....  | 104        |
| 3.4.3 Selección de los mejores factores ambientales del<br>Data Center .....      | 105        |
| 3.4.4 Selección del Mejor Diseño del Data Center.....                             | 106        |
| 3.5 Diseño del Data Center .....  | 107        |
| 3.5.1 Selección del Mejor Diseño del Data Center.....                             | 107        |
| 3.5.2 Arquitectura de la Red del Data Center en Sitio .....                       | 108        |
| 3.5.3 Arquitectura Servicio de Cloud.....   | 110        |
| 3.5.4 Arquitectura de seguridad de la información.....                            | 113        |
| <b>4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO .....</b>                             | <b>115</b> |
| 4.1 Análisis .....  | 115        |
| 4.1.1 Propuesta del diseño del Data Center en Sitio .....                         | 116        |
| 4.1.2 Propuesta del diseño del Data Center alternativa Híbrida.....               | 116        |
| 4.2 Mejor propuesta.....  | 117        |
| <b>5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y<br/>RECOMENDACIONES .....</b>                    | <b>119</b> |
| 5.1 Conclusiones.....   | 119        |
| 5.2 Recomendaciones .....   | 121        |
| <b>REFERENCIAS .....</b>  | <b>123</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>128</b> |

## INTRODUCCIÓN

El Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA), es un medio que permite el ingreso a los bachilleres a las Universidades Públicas del Ecuador, como también a las Instituciones de Educación Superiores (IES), creado por la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) aprobada en 2010.

El SNNA es la entidad encargada de manejar todos los procesos de ingreso a las Universidades e Institutos públicos del Ecuador. Esta investigación busca que dichos procesos sean manejados de manera eficiente y oportuna, para lo cual se pretende diseñar un Centro de Datos para administrar, gestionar, controlar la estructura de sus procesos principales como: la encuesta de contexto, postulación, inscripción, ya que la demanda de aspirantes en la actualidad supera los 350 mil postulantes, que ingresan a la plataforma informática en busca de un cupo para poder continuar con los estudios de tercer nivel.

Este proyecto será beneficioso para la institución ya que cada proceso de postulación será atendido de manera ágil y eficiente al momento de procesar la información en cada periodo. Permitirá almacenar de forma amplia cada proceso anual, protegiendo de esta manera toda la información generada desde el primer Examen Nacional para la Educación Superior (ENES), tomado a los bachilleres en febrero del 2012, hasta la fecha actual. (SNNA, 2013)

### **Alcance**

El alcance del proyecto es realizar el Diseño de un Data Center para el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión, describiendo la infraestructura actual que se dispone en el cuarto de equipos, dimensionando el equipamiento informático para tomar las mejores opciones de almacenamiento de la información, bajo normativas y estándares que requiere un Data Center como son las guías y estándares de la norma TIA-942 que ayudarán al dimensionamiento o reubicación de la parte eléctrica y mecánica que dispone la estructura, del equipamiento informático instalado.

El presente diseño dimensionará las condiciones de la infraestructura eléctrica, mecánica, parámetros de los sistemas de detección y extinción de incendios, determinación del cableado y red de telecomunicaciones, parámetros de control y seguridad, procedimientos de operación y mantenimiento que debe cumplir el diseño del Data Center bajo las recomendaciones del estándar TIER II (OVH, s.f) el cual estará enfocado a la redundancia necesaria para alcanzar niveles de disponibilidad del 99.741%, dichas normas permitirán al usuario interno y externo, mantener una conexión óptima a la información, que se consulte, el tener libre acceso a la información con sus restricciones pertinentes, describir los equipos de comunicación que funcionarán en la nueva plataforma a implementar.

Este diseño se encontrará enfocado en normas que permitirán mantener procesos, óptimos para el buen funcionamiento, entregando de esta manera parámetros de calidad y seguridad, con la finalidad de poder contar con una infraestructura que soporte de manera eficiente a la tecnología de CLOUD para satisfacer las necesidades de nuevos proyectos que se pretende expandir a un futuro no muy lejano en el Sistema de Nivelación y Admisión (SNNA).

### **Justificación:**

EL SISTEMA NACIONAL DE NIVELACIÓN Y ADMISIÓN - SNNA, tiene como principal objetivo adquirir una solución integral, modular, escalable, flexible y segura; necesaria para soportar el funcionamiento de todos los servicios informáticos que ofrece la institución a máximo 120 usuarios internos y más de 350.000 usuarios externos.

Con la finalidad de atender estas necesidades, la institución se ve en la responsabilidad de realizar un diseño para la implementación de un Data-Center, cumpliendo las normativas y mejores prácticas existentes en la industria, satisfaciendo las necesidades actuales, re potencializando su almacenamiento y procesamiento adoptando tecnología de CLOUD el cual dará servicio a las nuevas entidades que están naciendo en la SENESCYT, con un horizonte de diez años.

En la actualidad, el lugar de funcionamiento de la infraestructura no es la adecuada ya que se encuentra instalada en un cuarto de equipos limitado para el mantenimiento de sus equipos, no cuenta con un sistema de un aire acondicionado redundante, y la capacidad de almacenamiento es limitada. Conforme al crecimiento que ha tenido el SNNA en estos dos últimos años, se ha visto la necesidad de tener un Data Center en el cual se pueda tener - mayor capacidad de hardware y software, que permitirá automatizar de mejor manera, el tiempo de los usuarios internos y externos en cuanto al acceso de la información con parámetros de calidad y servicios en tiempos eficientes.

Este diseño que se pretende realizar, incluirá el detalle de servicios que se puede entregar en cuanto a los accesos a la información que se puede adquirir en la plataforma de acceso a los usuarios, así como la adecuación física del espacio que ocupará, descripción del suministro eléctrico, que se pondría en marcha para que funcionen todos los sistemas requeridos por el SISTEMA NACIONAL DE NIVELACIÓN Y ADMISIÓN.

### **Objetivo General**

Elaborar el diseño de un Data Center para el SNNA “(Sistema Nacional Nivelación y Admisión)”, para satisfacer las necesidades de crecimiento de datos e información de la institución, en los próximos 10 años, bajo el estándar TIER II.

### **Objetivos específicos**

- Analizar los parámetros técnicos de la actual infraestructura tecnológica y sus plataformas que se encuentran en el cuarto de equipos existente.
- Estándares de las tecnologías y normas que se rigen al momento de diseñar un Data Center.
- Dimensionar el espacio físico, redes eléctricas, control de acceso, seguridad perimetral, control de temperatura, aire acondicionado para los equipos.

- Determinar el requerimiento del ancho de banda que permita brindar el servicio a los usuarios internos y externos, dimensionamiento en el nivel de almacenamiento y procesamiento.
- Diseñar el sistema de acceso, sistema de distribución de cableado, sistema de control de incendios, sistema eléctrico, sistemas de aire acondicionado.
- Establecer el presupuesto que se ejecutará en dicho proyecto con la finalidad de establecer el costo beneficio que tendrá el diseño planteado.



## **1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

En el actual proceso de postulación que maneja la institución existe un promedio de 350.000 mil estudiantes que se inscriben para el ingreso a los Institutos y Universidades públicas, para dicho proceso el centro de datos del SNNA, presenta algunos inconvenientes en su infraestructura tecnológica, que no permiten suplir la demanda actual de inscritos en la plataforma.

En base a estos inconvenientes se crea el proyecto del Diseño de un Data Center, el cual pretende solucionar de manera eficiente el proceso de postulación para los estudiantes, a través de un diseño adecuado alineado con las nuevas tecnologías de administración de información.

Para este diseño se toma como base las buenas prácticas de la TIA – 942, las nuevas tecnologías y algunos factores que determinarán el mejor diseño, de la infraestructura tecnológica. El proyecto de diseño pretende manejar una arquitectura del Centro de Datos con las nuevas tecnologías para poder tener procesos eficientes, con la finalidad de que los usuarios internos de la institución y los funcionarios externos puedan acceder sin problema alguno a los procesos que maneja el SNNA.

### **1.2 Data center**

El Data Center o Centro de Procesamiento de Datos (CDP), constituye el eje principal en la gestión, administración y control de toda la infraestructura técnica de una empresa. Para poder administrar cada una de las operaciones del negocio deben estar alineadas con las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs).

La misión principal del Data Center es mantener toda la base de datos de una empresa en un estado operativo y disponible, dando servicio tanto al usuario externo como interno en una modalidad 7x24x365 (7 días a la semana las 24

horas y los trescientos sesenta y cinco días del año), la cual preserva la continuidad de las actividades del negocio. (Pacio, 2014)

Sin duda, los Data Center son la columna vertebral y los héroes anónimos del boom de Internet y se han convertido en un sector vital para organizaciones públicas y privadas que ejecutan aplicaciones críticas (Pacio, 2014).

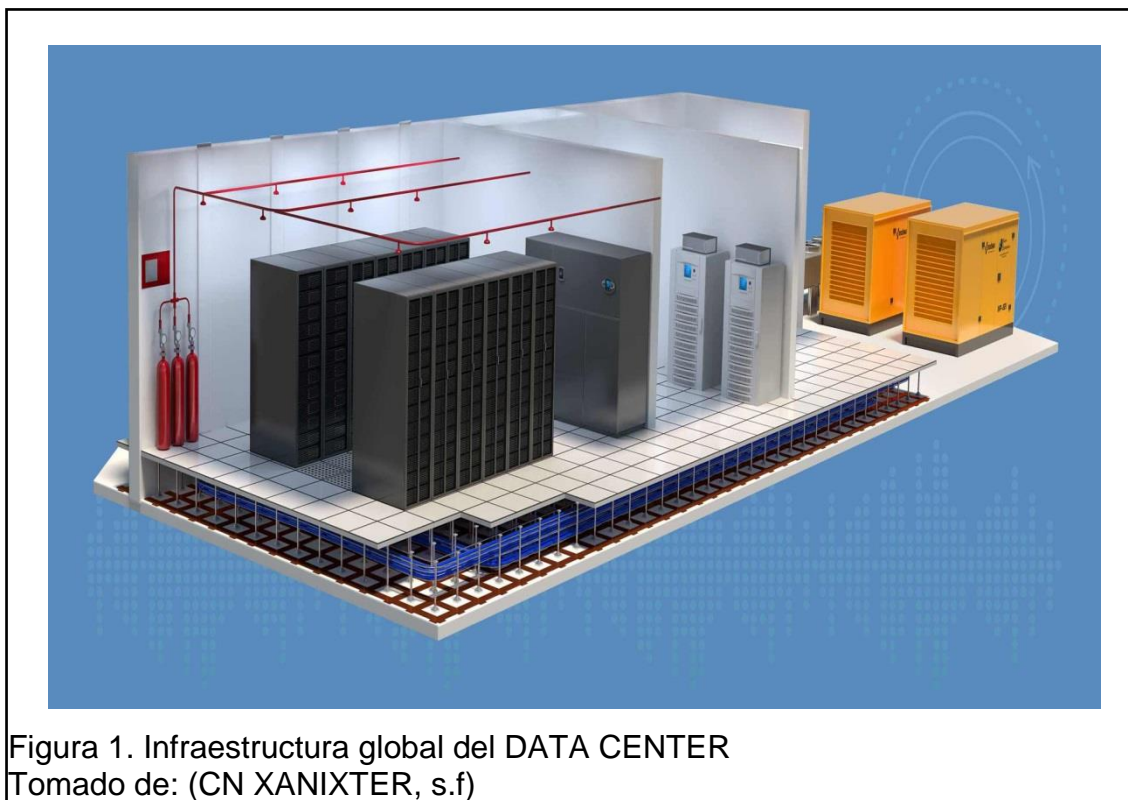


Figura 1. Infraestructura global del DATA CENTER  
Tomado de: (CN XANIXTER, s.f)

### 1.2.1 Definiciones

Un Data Center es un centro de procesamiento de datos, una instalación empleada para albergar un sistema de información de componentes asociados, como telecomunicaciones y sistemas de almacenamientos.

Generalmente en un Data Center se puede encontrar fuentes de alimentación redundante o de respaldo que ofrecen espacio para hardware en un ambiente controlado, ejemplo: aires acondicionados, extinción de incendios de diferentes dispositivos de seguridad para permitir que los equipos tengan el mejor nivel de rendimiento con la máxima disponibilidad del sistema. (LOGICALIS, s.f.)

Un Data Center es un área o parte de un edificio, cuya función principal es albergar la infraestructura tecnológica, equipos de computación y demás sistemas necesarios en una empresa como: servidores, equipos de procesamiento y almacenamiento de datos, componentes de comunicaciones, dispositivos de seguridad perimetral, unidades de aires acondicionados, seguridad interna, monitoreo, sistema eléctrico, entre otros (Pacio, 2014).

## **1.2.2 Organizaciones a nivel mundial**

### **1.2.2.1 Acerca de Uptime Institute**

Uptime Institute es un consorcio de compañías fundado desde 1993, que se destaca como la creadora de diversas instituciones y la administración global de la Norma de Niveles para el Diseño, Construcción y Sostenibilidad Operativa de Centros de Datos (*Tier Standard for Data Center Design, Construction and Operational Sustainability*). (PR Newswire A UBM plc company, s.f.).

Uptime Institute, dispone de una gran gestión de centros de datos y servicios de consultoría e ingeniería, para aquellas empresas que requieren de un soporte personalizado; dispone de oficinas en los Estados Unidos, Costa Rica, Brasil, Reino Unido, España, Dubai, Rusia, Taiwán, Singapur y Malasia. (PR Newswire A UBM plc company, s.f.).

### **1.2.3 Acerca de TIA**

La Asociación de la Industria de Telecomunicaciones, conocida como *Telecommunications Industry Association* (TIA), es la más reconocida en el mundo de la información y la comunicación (TIC), a través de la elaboración de normas, políticas y actividades de respaldo, oportunidades de negocios, inteligencia de mercado, eventos, entre otros. (ANSI, s.f.).

Cuenta con el apoyo de sus 600 miembros. Esta norma ayuda a mejorar a muchas empresas que se encuentran enroladas en el mundo de las telecomunicaciones, y es acreditada por el (*American National Standards*

*Institute*), Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI), que es una organización sin fines de lucro, donde su principal objetivo es mejorar la competitividad global de los negocios de Estados Unidos y su calidad de vida.

Esta organización desarrolla normas para el cableado industrial y para varios productos que tienen que ver con telecomunicaciones. Al momento dispone más de 70 normas preestablecidas.

Las normas TIA tienen como objetivo principal cumplir con los niveles de redundancia y confianza como la describe la documentación "TIA-942" en 2005, ya que dispone de cuatro capas o niveles de confianza según el grado de redundancia que el Data Center puede tener instalado; uno el nivel más bajo y cuatro en nivel más alto. Estas normas mejoran el entorno empresarial para las comunicaciones de banda ancha, inalámbricas, móviles, tecnología de la información, redes, cable, satélite y comunicaciones unificadas. (ANSI, s.f.).

#### **1.2.3.1 Norma y Estándar TIA-942 para Diseño del Data Center**

La TIA-942 es un estándar desarrollado por la *Telecommunication Industry Association* (TIA) para integrar criterios en el diseño físico de data center. En sus inicios se basaba en una serie de especificaciones para comunicaciones y cableado estructurado; actualmente estas especificaciones brindan lineamientos sobre el diseño físico de la infraestructura. Este estándar puede ser aplicable a cualquier centro de datos, independientemente de la magnitud a la que se quiera diseñar físicamente dicho centro de datos. (Wordpress, s.f.)

El estándar TIA-942 dispone de normas como la TIA/EIA-942 que es considerada como la estructura de un Data Center. Contiene requerimientos sobre infraestructura, cableado, instalación de los equipos de comunicación, accesorios de montaje y la identificación de los sitios idóneos para el tendido de cables. Además se centra en el diseño de la infraestructura de la red del cableado externo e interno, características arquitectónicas de los edificios, condiciones para la energía, la iluminación, las condiciones climáticas, la

seguridad contra incendios y protección contra la humedad, entre otros. (Wordpress, s.f.).

El “punto de partida” de la norma es comenzar el trabajo de diseño del Data Center, antes de la construcción o reconstrucción del mismo. Solo en esta etapa podemos apreciar plenamente todas las características arquitectónicas del centro de datos y garantizar la integración de todos los sistemas técnicos. Por lo tanto, la norma debe ser un referente importante para los creadores que tienen que planificar la arquitectura, sistemas técnicos y la infraestructura de cableado para el funcionamiento de un gran número de equipos de cómputo con un diseño de alta densidad. (Wordpress, s.f.)

La norma TIA/EIA-942 cubre las siguientes áreas (Wordpress, s.f.):

1. Espacio del sitio y su disposición
2. Infraestructura del cableado
3. Tier y niveles de disponibilidad
4. Consideraciones ambientales

#### **1.2.4 Acerca de ICREA**

El ICREA “International Computer Room Experts Association” es una asociación internacional sin fines de lucro formada por ingenieros especializados en el diseño, construcción, operación, administración, mantenimiento, adquisición, instalación y auditoría de centros de cómputo (ICREA, s.f).

Fue fundada en 1999 en la ciudad de México, dispone de representaciones en 21 países de Latinoamérica. Su misión es tener la especialización en la creación y aplicación de normas como la ICREA-Std-131-2013, que es una norma para LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTO DE AMBIENTES PARA EL EQUIPAMIENTO DE MANEJO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN estándares que son enfocados a las

mejores prácticas para el diseño, construcción, administración, operación, mantenimiento, adquisición e instalación de infraestructura para ambientes de tecnología de la información. (ICREA, s.f)

Considerando que la visión de ICREA es ser un organismo Internacional rector y asesor en materia de Infraestructura para ambientes de Tecnología de Información, agrupa a distintas marcas y especialistas para analizar las futuras soluciones a las necesidades que se presentan en el ambiente Técnico de la información. (ICREA, s.f)

### **1.3 Objetivo**

El objetivo del Data Center es alojar a toda la infraestructura de tecnología (Hardware, Software), garantizando (Level3, s.f.):

- La Continuidad Operativa y la Conectividad.
- La Seguridad de los Datos y Operaciones.
- La Escalabilidad para Crecer con Tranquilidad.
- La Consolidación sobre el Rendimiento de su Infraestructura TI.

### **1.4 Tipos de data center**

Con el avance tecnológico, la infraestructura de TI que se maneja en los Data Center se presentan de dos maneras: Física y Virtual, donde su perspectiva de funcionalidad y eficiencia está dada por las tecnologías que la gestionan, basadas en el control y el ahorro de energía.

#### **1.4.1 Data Center Físico**

Un Data Center Físico está constituido por cuatro subsistemas: Telecomunicaciones, Arquitectónico, Mecánico, Eléctrico, que alojan a todos los equipos como son: Aires Acondicionados, UPS (*uninterruptible power supplies*), Sistema de control de incendios, Sistemas de Monitoreo, Seguridad de acceso, Monitoreo de la infraestructura tecnológica.

### 1.4.2 Data Center Virtual

Los Data Center Virtuales son contenedores de red aislados, donde se agregan Servidores Virtuales de diferentes capacidades de cómputo, para que puedan gestionar los propios recursos como físicamente se podía hacer, solo que esta vez los deberá hacer de manera virtual a través de un portal de auto aprovisionamiento y autogestión, disponiendo de máximas garantías de seguridad, disponibilidad y flexibilidad (TELMEX, s.f.).

Un Data Center Virtual está orientado a ejecutar requerimientos concretos sin hacer uso del espacio físico.

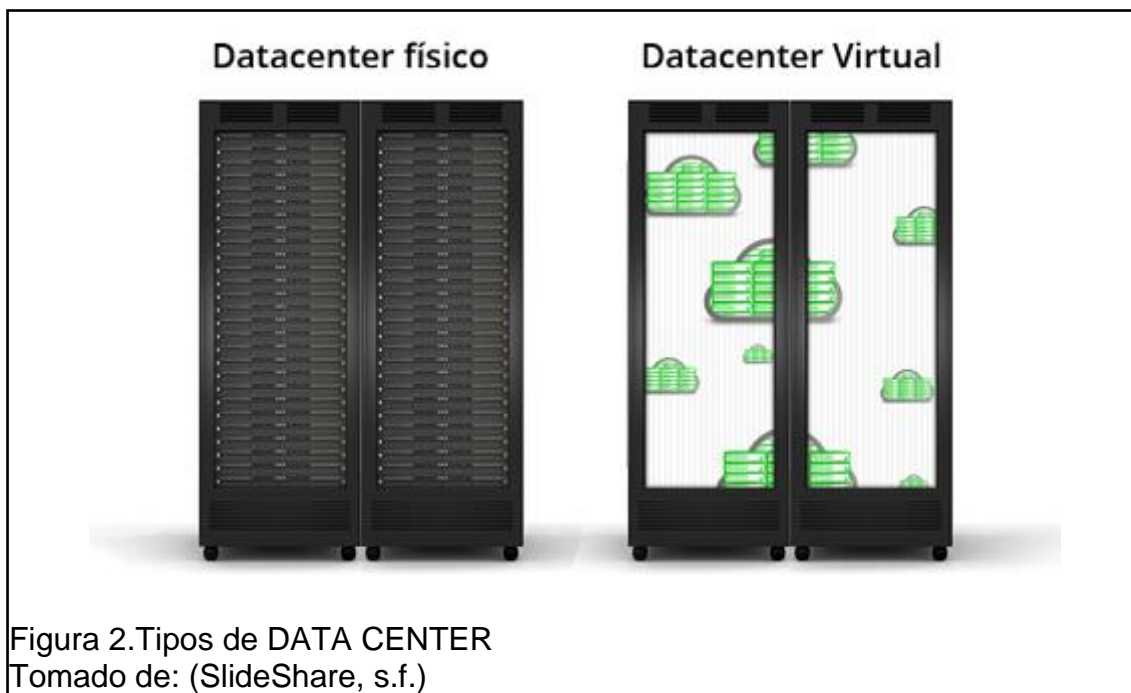


Figura 2. Tipos de DATA CENTER  
Tomado de: (SlideShare, s.f.)

### 1.5 Arquitectura y estructura de un data center

Un Data Center se compone de cuatro subsistemas internos, los cuales deben ser instalados de manera distinta basándose en la disponibilidad que requiere la información para las operaciones del negocio, basado en la norma TIA-942. (TIA, s.f)

### **1.5.1 Subsistemas de un Data Center**

- Subsistema de Telecomunicaciones
- Subsistema de Arquitectura
- Subsistema Eléctrico
- Subsistema Mecánica

### **1.5.2 Subsistema de Telecomunicaciones**

Este hace referencia al cableado de armarios y horizontal, accesos redundantes, cuarto de entrada, área de distribución, backbone, elementos activos y alimentación redundantes, patch panels, patch cords, documentación.

### **1.5.3 Subsistema de Arquitectura**

Selección de ubicación, tipo de construcción, protección significativa y requerimientos NFPA 75 (estándar de cumplimiento de normativas sobre el seguridad eléctrica), barreras de vapor, techos y pisos, áreas de oficina, sala de sistemas de *uninterruptible power supply* (UPS) y baterías, sala de generador, control de acceso, con sistema de *Closed Circuit Televisión* (CCTV) circuito de video vigilancia, cuenta NOC (Network Operations Center – Red de Centro de Operaciones).

### **1.5.4 Subsistema Eléctrico**

Puntos únicos de fallo, cargas críticas, redundancia de UPS y topología de UPS, *power distribution units* (PDU) puesta a tierra, EPO (Emergency Power Off- sistemas de corte de emergencia) baterías, monitoreo, generadores, sistemas de transferencia.

### **1.5.5 Subsistema Mecánico**

Sistemas de climatización, presión positiva, tuberías y drenajes, condensadores, control de (*High Ventilating Air Conditioning* Alta Ventilación y



Aire Acondicionado) HVAC, detección de incendios y *sprinklers*-aspersores, extinción por agente limpio (NFPA 2001), detección por aspiración (ASD), detección de líquidos.

A continuación se detalla en la Tabla 1, los componentes que dispone un Data Center, en los cuatro subsistemas estructurales que este dispone.

Tabla 1. Componentes de los Subsistemas del DATA CENTER

| Telecomunicaciones      | Arquitectura                        | Eléctrica                                 | Mecánica  |
|-------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Cableado de Racks       | Selección del Sitio                 | Cantidad de Accesos                       | Sistema de Climatización  |
| Accesos redundantes     | Tipo de construcción                | Puntos únicos de falla                    | Precisión positiva  |
| Cuarto de entrada       | Protección no inflamable (ignífuga) | Cargas críticas                           | Cañerías y drenajes   |
| Área de distribución    | Requerimientos NFPA 75              | Redundancia de UPS                        | Chillers (unidad enfriadora de líquidos)  |
| Backbone                | Barrera de vapor                    | Topologías de UPS                         | RAC's y condensadores   |
| Cableado Horizontal     | Techo y pisos                       | PDU's (Unidad de desarrollo Profesional ) | Control de HVAC   |
| Elementos activos       | Áreas de oficinas                   | Puesta a tierra                           | Detección de incendios redundantes  |
| Alimentación redundante | NOC                                 | EPO (Emergency Power Off)                 | Sprinklers (Rociador Automático)  |
| Patch paneles           | Sala de UPS y baterías              | Baterías                                  | Extensión por agente limpio (NFPA 2001) Asociación Nacional de Protección contra el Fuego |
| Patch cords             | Sala de generador                   | Monitoreo                                 | Detector de humo por aspiración con sensor HD por aspiración (ASD)                        |
| Documentación           | Control de acceso                   | Generadores                               | Detección de líquidos   |
|                         | CCTV                                | Transfer switch                           |   |

Tomado de (TIA, s.f).

### 1.5.6 Áreas del Data Center

Con los parámetros y las indicaciones del estándar TIA-942, un Centro de Procesamiento de Datos (CPD), deberá incluir varias áreas funcionales:

- Cuarto de cómputo
- Sala de entrada

- Área de distribución principal(MDA)
- Área de distribución horizontal(HDA)
- Área de distribución de equipos.(EDA)
- Centro de operaciones y soporte

Estas áreas deberán ser dimensionadas con las recomendaciones del estándar TIA-942 y los requerimientos presentes y ampliables de una empresa y el avance de las nuevas tecnologías (TIA, s.f).

#### **1.5.6.1 Cuarto De Cómputo**

Es el área principal donde se aloja la gran mayoría de equipos de telecomunicaciones, servidores, aires acondicionados, protección contra incendios y demás accesorios como son: racks, cableado de energía y datos. Su acceso es permitido solo a personal autorizado, y funciona bajo un ambiente controlado.

#### **1.5.6.2 Sala de Entrada**

Espacio ubicado en el interior del cuarto de cómputo, que permite la interconexión entre el cableado estructurado del DATA CENTER y el cableado de datos proveniente de las operadoras de telecomunicaciones.

#### **1.5.6.3 Área De Distribución Principal (MDA)**

Espacio ubicado en un punto central del sistema de cableado estructurado, para el Data Center; aquí se alojan los principales equipos de conectividad LAN como son switches LAN, SAN, etc., Su funcionalidad se basa en proporcionar conectividad LAN al DATA CENTER. (TIA, s.f)

#### **1.5.6.4 Área De Distribución Horizontal (HDA)**

Área o punto de interconexión de cableado, para los equipos ubicados en el cuarto de cómputo como son: switches de acceso, routers, servidores, equipos de computación, etc. (TIA, s.f).

#### **1.5.6.5 Área de distribución de equipos (EDA)**

Esta área está representada por una gran variedad de equipos como son: racks o gabinetes físicos, servidores, etc., los que están ubicados en el cuarto de cómputo. (TIA, s.f)

#### **1.5.6.6 Centro de operaciones de red (NOC)**

Área que proporciona soporte técnico y monitoreo a todos los equipos de red, servidores y sistemas ubicados en el interior del cuarto de cómputo, como son: los sistemas de aire acondicionado, sistemas de energía ininterrumpida (UPS), etc., a través de conexiones remotas. Su ubicación generalmente es en la parte externa del Data Center (TIA, s.f)

### **1.6 Topología de un data center**

La topología es la forma con la cual se diseñan las conexiones entre áreas básicas para el buen funcionamiento del DATA CENTER tales como: una sala de entrada, una o más salas de telecomunicaciones, un área de distribución principal (MDA) y varias áreas de distribución horizontal (HDA) como se detalla en la en la Figura 3, las distintas áreas que se conectan entre sí (TIA, s.f).

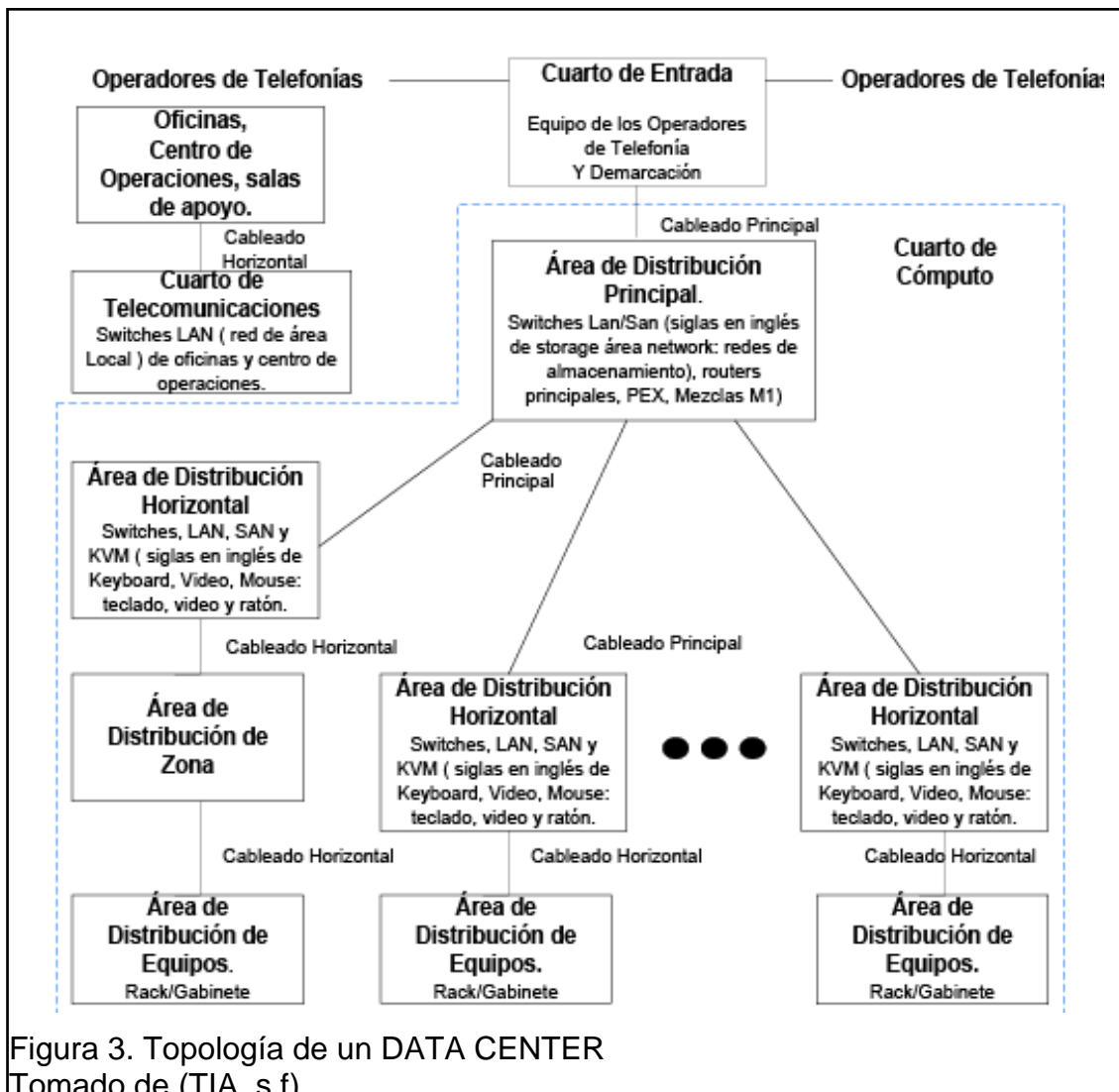


Figura 3. Topología de un DATA CENTER  
Tomado de (TIA, s.f)

## 1.7 Nivel de disponibilidad del data center

### 1.7.1 Nivel Tier

El nivel de Tier está definido por el Uptime Institute que clasifica los Data Centers en cuatro categorías: Tier I, II, III y IV. Estas categorías corresponden a las garantías que ofrecen en cuanto al tipo de hardware que utiliza el Data Center para responder su redundancia y disponibilidad de la información. (Cofitel, s.f.).

Esta clasificación es aplicable de forma independiente a cada subsistema de la infraestructura (telecomunicaciones, arquitectura, eléctrica y mecánica).

Hay que tener en cuenta que la clasificación global del Data Center será igual a la de aquel subsistema que tenga el menor número de tier, como se explicará más adelante cada nivel (Cofitel, s.f.).

#### **1.7.1.1 Tier I. Data Center Básico**

Un Data Center con Tier Uno puede ser susceptible a interrupciones de las informaciones tanto planeadas como no planeadas. Cuenta con sistemas de aire acondicionado y distribución de energía; pero puede o no tener piso técnico, UPS o generador eléctrico; si los posee pueden no tener redundancia y existir varios puntos únicos de falla. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%.

La infraestructura del Data Center deberá estar fuera de servicio al menos una vez al año por razones de mantenimiento y/o reparaciones. Situaciones de urgencia pueden motivar paradas más frecuentes y errores de operación o fallas en los componentes de su infraestructura, causarán la detención del Data Center. (OVH, s.f).

La tasa de disponibilidad máxima del Data Center es 99.671% del tiempo.

#### **1.7.1.2 Tier II. Componentes Redundantes**

Los Data Centers con componentes redundantes son ligeramente menos susceptibles a interrupciones, tanto planeadas como no planeadas. Estos Data Centers cuentan con piso falso, UPS y generadores eléctricos, pero están conectados a una sola línea de distribución eléctrica. Su diseño es “lo necesario más uno” (N+1), lo que significa que existe al menos un duplicado de cada componente de la infraestructura. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%. El mantenimiento en la línea de distribución eléctrica o en otros componentes de la infraestructura, puede causar una interrupción del procesamiento de la información de la empresa (OVH, s.f).

La tasa de disponibilidad máxima del Data Center es 99.749% del tiempo.

### **1.7.1.3 Tier III. Mantenimiento Concurrente**

Las capacidades de un data center de este tipo permiten realizar cualquier actividad planeada sobre cualquier componente de la infraestructura sin interrupciones en la operación. Actividades planeadas incluyen mantenimiento preventivo y programado, reparaciones o reemplazo de componentes, agregar o eliminar elementos y realizar pruebas de componentes o sistemas, entre otros. Para infraestructuras que utilizan sistemas de enfriamiento por agua significa doble conjunto de tuberías.

Debe existir suficiente capacidad y doble línea de distribución de los componentes, de forma tal que sea posible realizar mantenimientos o pruebas en una línea, mientras que la otra línea de distribución atiende la totalidad de la carga. En este tier, actividades no planeadas como errores de operación o fallas espontáneas en la infraestructura, pueden causar una interrupción del Data Center. La carga máxima en los sistemas en situaciones críticas es de 90% (OVH, s.f).

Muchos data centers Tier III son diseñados para poder actualizarse a Tier IV, cuando los requerimientos del negocio justifiquen el costo.

La tasa de disponibilidad máxima del data center es 99.982% del tiempo.

### **1.7.1.4 Tier IV Tolerante a Fallas**

Este Data Center provee capacidad para realizar cualquier actividad planeada sin interrupciones en las cargas críticas, pero además la funcionalidad tolerante a fallas le permite a la infraestructura continuar operando aún ante un evento crítico no planeado.

Esto requiere dos líneas de distribución simultáneamente activas, típicamente en una configuración system + system; eléctricamente esto significa dos sistemas de UPS independientes, cada sistema con un nivel de redundancia “lo

necesario a usar, más uno” (N+1). La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es de 90% y persiste un nivel de exposición a fallas, por el inicio de una alarma de incendio o porque una persona inicie un procedimiento de apagado de emergencia o Emergency Power Off (EPO), los cuales deben existir para cumplir con los códigos de seguridad contra incendios o eléctricos.

La tasa de disponibilidad máxima del Data Center es 99.995% del tiempo. (OVH, s.f).

A continuación la Tabla: 2 detalla los parámetros de las normas TIA 942, como también su detalle en el Anexo 1.

Tabla 2. Nivel de Disponibilidad aplicables en un Data Center en sus subsistemas

| Niveles de Disponibilidad | TIER I                                  | TIER II   | TIER III  | TIER IV   |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Descripción General       | Susceptible a interrupciones            | Ligeramente menos susceptible a interrupciones  | Permite realizar cualquier actividad planeada y no planeada, sin interrupciones.  | Tolerante a fallas, tiene la capacidad de realizar cualquier actividad sin interrupciones   |
| Niveles de Disponibilidad | TIER I                                  | TIER II   | TIER III  | TIER IV   |
| Arquitectónico            | Altura piso - techo mínima = 2,6 metros | Altura piso - techo mínima = 2,7 metros<br>Posee piso falso<br><br>Se debe conocer los Requerimientos de la NFPA 75 (protección contra incendios y la continuidad del negocio)<br>Recomendación: El cuarto para UPS y baterías debe ser adyacente | Altura piso - techo mínima = 3 metros<br><br>Posee piso falso<br><br>Se debe conocer los requerimientos de la NFPA 75 (protección contra incendios y la continuidad del negocio)<br><br>El cuarto para UPS y baterías debe ser adyacente al cuarto de | Altura piso - techo mínima = 3 metros<br><br>Posee piso falso<br><br>Se debe conocer los requerimientos de la NFPA 75 (protección contra incendios y la continuidad del negocio)<br><br>El cuarto para UPS y baterías debe ser adyacente al cuarto de |

|                                  |   |  |   |  |
|----------------------------------|---|--|---|--|
| Arquitectónico                   |   | al cuarto de cómputo                         | cómputo.  | cómputo.   |
|                                  |   |  | Accesos controlados por tarjeta y acceso biométrico   | Accesos y salidas controladas por tarjeta magnética y acceso biométrico  |
|                                  |   |  | Paredes sin ventanas  | Muros, paredes sin ventanas  |
|                                  |   |  | Seguridad perimetral con guardias privados  | Seguridad perimetral con guardias privados   |
|                                  |   |  | Grabado de todas las actividades en formato digital usando un circuito cerrado de cámaras de televisión CCTV                              | Acceso a los generadores eléctricos con tarjeta magnética.   |
|                                  |   |  |   | Grabado de todas las actividades en formato digital usando un circuito cerrado de cámaras de televisión CCTV   |
|                                  |   |  |   | Protección desastres naturales, sismos, inundaciones, huracanes  |
| <b>Niveles de Disponibilidad</b> | <b>TIER I</b>   | <b>TIER II</b>                               | <b>TIER III</b>   | <b>TIER IV</b>   |
| Telecomunicaciones               | Un solo proveedor de internet, una sola ruta de cableado. | Un solo proveedor, una sola ruta de cableado | Dos proveedores internet, rutas y áreas redundantes<br><br>Un centro de operaciones de red (NOC) separado de otras áreas del data center. | Dos proveedores, dos cuartos de entrada de servicio, rutas y áreas redundantes<br>Un centro de operaciones de red (NOC) separado de otras áreas del data center. |
|                                  |   | Redundancia                                  | Redundancia en  | Redundancia en   |



|                           |  | en el cableado backbone y horizontal.  | equipos de red, cableado backbone y horizontal.  | equipos de gran importancia y cableados backbone y horizontal.<br>Redundancia en áreas MDA, HDA, sala de entrada.<br>Al menos dos proveedores de servicios de internet.  |
|---------------------------|--|--|--|--|
| Niveles de Disponibilidad | TIER I   | TIER II  | TIER III   | TIER IV  |
| <b>Eléctrico</b>          | <p>Los UPS y el generador eléctrico son opcionales</p> <p>Distribución de energía es por una única vía.<br/>Si posee un bypass eléctrico para mantenimiento de los UPS y conexión a tierra</p> | <p>Los UPS y el generador eléctrico, son requeridos con topología única o paralela</p> <p>Distribuidores de energía por vía única<br/>Si posee un bypass eléctrico para mantenimiento de los UPS y conexión a tierra</p> <p>El tiempo de respaldo para los UPS con baterías es de 7 minutos<br/>Si posee un switch de transferencia automática en la acometida</p> | <p>Los UPS tendrán redundancia de otro módulo UPS adicional, con una topología paralela o distribuida.</p> <p>Distribuidores de energía por vía única<br/>Si posee un bypass eléctrico para mantenimiento de los UPS y conexión a tierra</p> <p>Los equipos de telecomunicaciones y servidores, poseen fuentes de voltaje internas redundantes.</p> <p>El tiempo de respaldo para los UPS con baterías es de 10 minutos<br/>Si posee un switch de transferencia automática en la acometida</p> | <p>Los UPS tendrán redundancia de dos módulos UPS, con topología paralela o distribuida redundante</p> <p>Distribución de energía a dos vías, redundantes.<br/>Si posee un bypass eléctrico para mantenimiento de los UPS y conexión a tierra</p> <p>Los equipos de Telecomunicaciones y servidores, poseen fuentes de voltaje internas redundantes.<br/>El tiempo de respaldo para los UPS con baterías es de 15 minutos<br/>Si posee un switch de transferencia automática en la acometida</p> |

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| eléctrica | eléctrica<br>Se requiere un monitoreo más detallado para UPS, generador, PDU, ATS, etc. | eléctrica.<br>Se requiere un monitoreo más detallado para UPS, generador, PDU, ATS, etc.<br>La acometida eléctrica principal requiere de dos fuentes externas.<br>Se requiere doble fuente de energía incluida en los equipos de red y servidores |
|-----------|---|---|

Tomado de (TIA, s.f).

A continuación se detalla el nivel de fiabilidad de un Data Center en la Tabla 3, puntos importantes que se deben tomar en cuenta al momento de diseñar, ya que los niveles se basan en función a su redundancia, a mayor TIER mayor disponibilidad de servicio se dispondrá y mayor serán los costos de construcción y mantenimiento del mismo.

Tabla 3. Cuadro comparativo de tiempos sin servicio en la normas TIER

| Tier | % disponibilidad | % de parada   | Tiempo de parada al año(h) |
|------|------------------|---------------|----------------------------|
| I    | 99.671           | 0.329 minutos | 28.82 horas                |
| II   | 99.741           | 0.251 minutos | 22.68 horas                |
| III  | 99.982           | 0.018 minutos | 1.57 horas                 |
| IV   | 99.995           | 0.005 minutos | 0.5256 minutos             |

Tomado de (Emicuri, s.f)

## 1.8 Tecnologías para gestionar un data center

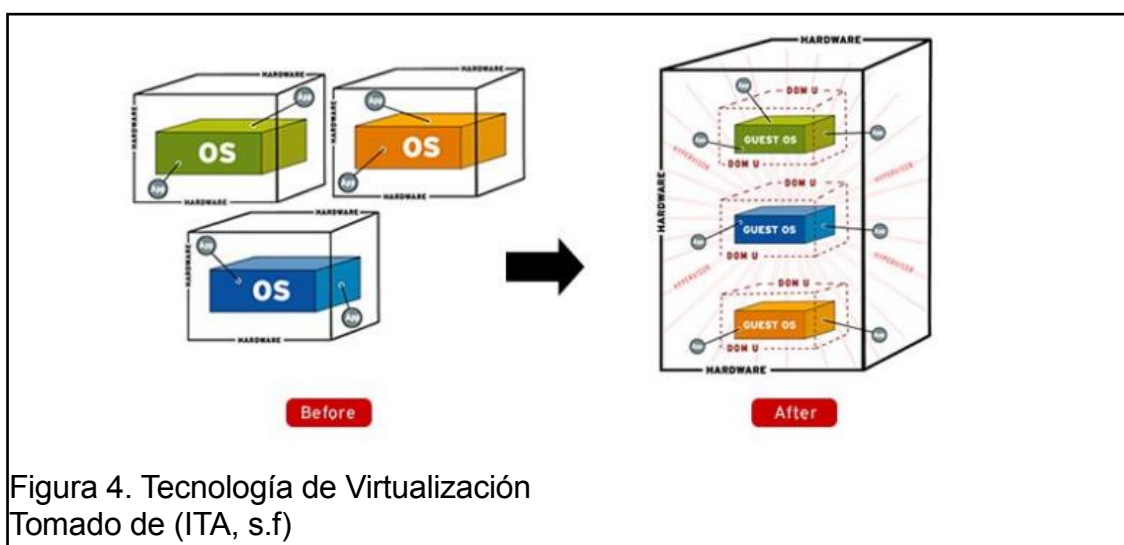
Actualmente la administración y control de la infraestructura técnica, se gestionan con un Data Center con tecnología de alto, medio y bajo nivel y de preferencia, aplicando nuevas tecnologías, que a la larga brindan una eficiente herramienta de control de su estructura de IT de todas las organizaciones.

### 1.8.1 Virtualización

La virtualización es el proceso donde se crea una versión virtual, en lugar de una física, esta se le aplica a computadoras, sistemas operativos, dispositivos de almacenamiento de información, entre otros. Sin embargo la virtualización se la usa muchos para desacoplar el hardware del software haciendo posible replicar el entorno del usuario sin tener que instalar y configurar todo el software que requiere cada aplicación, permitiendo el uso compartido de servidores entre distintas aplicaciones (Bankinter, s.f)

Una implementación virtualizada puede caer en más de una categoría, o puede ir migrando naturalmente de un tipo hacia otro. En escala general, virtualizar consiste en proveer algo que no se ve, aunque parezca estarlo. Más específicamente, presentar a un sistema elementos que se comporten de la misma forma que un componente físico (hardware), sin que exista en realidad —un acto de ilusionismo o de magia, en el cual se busca presentar el elemento de forma tan convincente que la ilusión se mantenga tanto como sea posible. (Wolf, Ruiz, Bergero, & Meza, 2014).

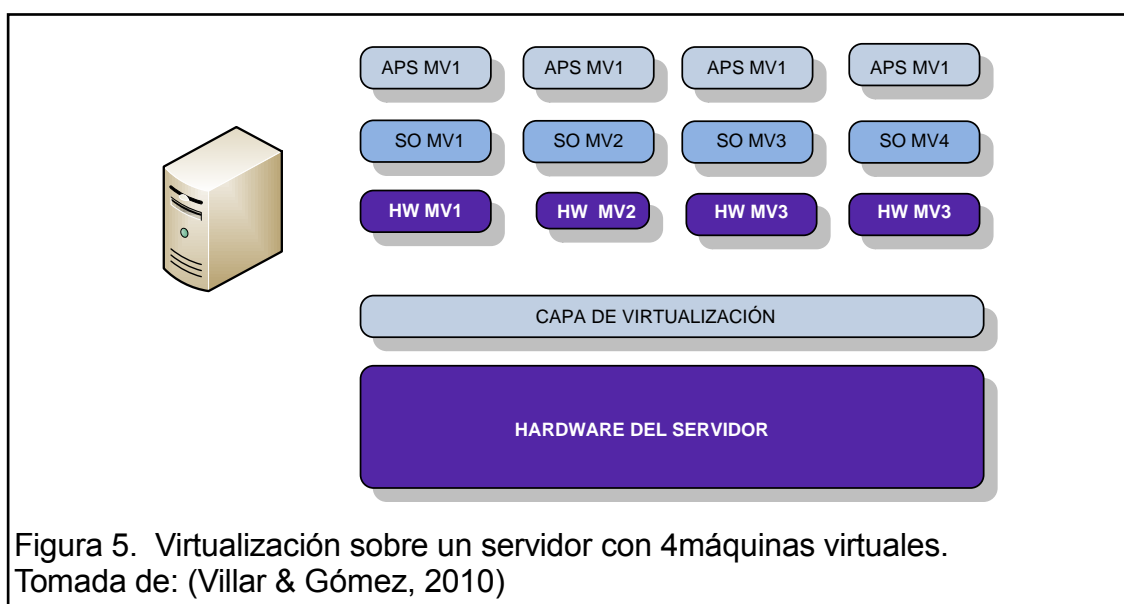
También se puede ver como una tecnología de software comprobada, que permite ejecutar al mismo tiempo, varios sistemas operativos y aplicaciones en un servidor y por separado como lo expresa la Figura 4.



Para poder enfocar la virtualización como tecnología de gestión de un Data Center, se debe describir el concepto de máquina virtual e hypervisor, elementos necesarios para comprender el nivel de abstracción impuesto por la virtualización y su funcionamiento interno, así como presentar la clasificación de las diferentes técnicas de virtualización.

### 1.8.1.1 Máquina Virtual

Una máquina virtual es un software o programa que emula a un computador real el cual cuenta con disco duro, memoria ram, tarjeta gráfica, etc. Trabajando con normalidad como una computadora física. Se la puede visualizar como dos computadores, la máquina real con componentes físicos y la máquina virtual con componentes emulados. La partición suele ser en dos, pero podríamos tener más de una máquina virtual dentro de un ordenador o servidor como se puede visualizar en la Figura 5, donde se tiene una máquina física y esta dispone de cuatro máquinas virtualizadas.

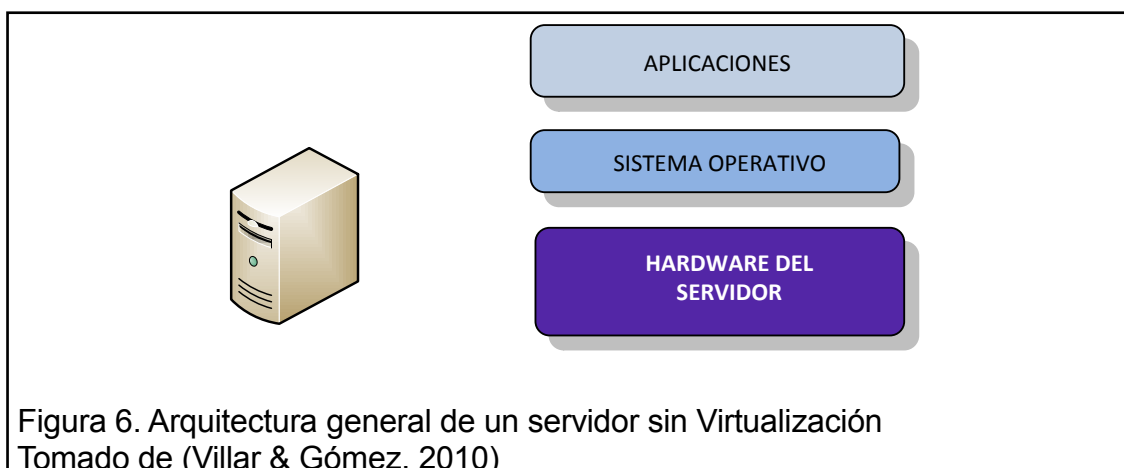


Las máquinas virtuales pueden instalarse sobre cualquier ordenador. Es importante consultar los requerimientos de equipo que indique el suministrador del software: Ej. hay máquinas virtuales que pueden requerir 8 Gb de memoria

ram y que no convendrá instalarlas en ordenadores con menos ram que estos tengan.

Las máquinas de hardware o de sistema, son las que conforman el corazón del modelo de virtualización, se las aplica en desarrollo del proyecto (virtualización de plataforma), para que sus funciones sean en paralelo sobre una máquina física anfitrión o host, para tener acceso y hacer uso de los recursos hardware que son abstraídos del mismo.

Cada máquina virtual es engañada ya que cree tener de forma exclusiva los recursos hardware cuando en realidad, la manera virtual ejecuta una instancia de sistema operativo sobre el que corren determinados servicios o aplicaciones tal y como se describió en la Figura 5, mientras que en la Figura 6 se describe un servidor sin virtualización y sin máquinas virtuales.



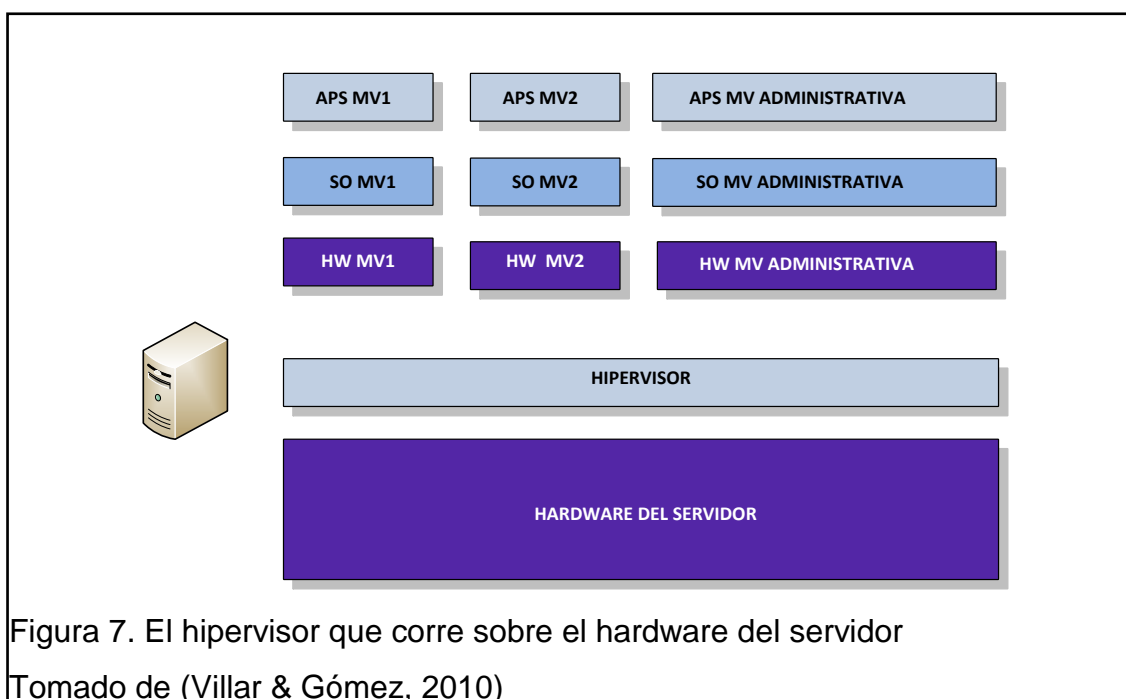
La funcionalidad de las máquinas virtuales es muy amplia, pero las características más destacables son: el entendimiento de diferentes sistemas operativos, el refuerzo de servidores (virtualización de servidores), y la prueba o testeo de proyectos, tanto software como hardware, ya que pueden proporcionar arquitecturas ISA (*Instruction Set Architecture* definida como arquitectura del conjunto de instrucciones) diferente a la que implementa la máquina física anfitriona (Villar & Gómez, 2010).

### 1.8.1.2 Las máquinas virtuales de proceso o de aplicación.

Estas máquinas no representan una máquina completa que se está usando, estas son ejecutadas como un único proceso sobre el sistema operativo y como lo hacen habitualmente los procesos, y además soportan la ejecución de tan sólo un proceso sobre ellas. Su objetivo fundamental es proporcionar un entorno de ejecución independiente del hardware y del propio sistema operativo para las aplicaciones que ejecutarán, éstas arrancan la máquina a su inicio y de igual manera la apagan cuando finalizan.

### 1.8.1.3 Hipervisor

Es un pequeño monitor de bajo nivel propio de la máquina virtual, que se inicia durante el arranque de la misma, corre sobre el hardware (denominado como native o baremetal) como lo refleja la Figura 7, aunque también lo puede hacer sobre un sistema operativo (llamado hipervisor hosted):



Esta capa adicional de virtualización no es usada en todos los modelos y soluciones existentes: es incluida en técnicas de virtualización completa y para virtualización, pudiendo ambas apoyarse en hardware con soporte de

virtualización, aunque tradicionalmente ha sido identificado más como soluciones para virtualización. Proporciona dos funcionalidades básicas:

- Identifica, capta, maneja y responde a operaciones de la Unidad Central de Procesamiento (CPU) e instrucciones privilegiadas o protegidas emitidas por las máquinas virtuales.
- Maneja el encolado, envío y devolución de resultados de peticiones de acceso, a los recursos hardware instalados en el host anfitrión por parte de las máquinas virtuales.

El sistema operativo corre sobre el hipervisor tal y como lo hacen las máquinas virtuales, puede comunicarse con el hipervisor y su objetivo fundamental es la gestión y administración de las instancias de las máquinas virtuales, por lo general se incluyen diversas herramientas de gestión y monitorización, función que puede ser también extendida con otras que deseemos instalar por cuenta propia.

El hipervisor es utilizado como capa de virtualización en los modelos virtualización completa y para virtualización, independientemente de la existencia y uso de hardware con soporte de virtualización específico.

La para virtualización es el modelo basado en hipervisor más popular debido a que introduce cambios en los sistemas operativos invitados, permitiendo tener una comunicación directa con el hipervisor, mejorando así el rendimiento ofrecido.

Cualquiera de los modelos basados en hipervisor solo podrá gestionar máquinas virtuales con sistema operativo, librerías y utilidades compiladas para el mismo hardware y juego de instrucciones que el de la máquina física. El que el sistema operativo de la máquina virtual deba ser modificado o no, ya dependerá de si se habla de para virtualización o virtualización completa.

#### **1.8.1.4 Técnicas de Virtualización**

Para poder comprender de la mejor manera la virtualización, es importante distinguir dos conceptos: el recurso virtual que se abstrae y el ente (aplicación, sistema operativo, máquina, etc.) que, virtualizado, dispone de ese recurso. Dependiendo de ambos términos, al unirse, se habla de un modelo de virtualización distinto. Así se distinguen cuatro modelos principales de virtualización (Villar & Gómez, 2010)

- Virtualización de plataforma
- Virtualización de recursos
- Virtualización de aplicaciones
- Virtualización de escritorio

##### **1.8.1.4.1 Virtualización de plataforma.**

En términos generales, la virtualización de plataforma consiste en la abstracción de todo el hardware de manera que múltiples instancias de sistemas operativos puedan ejecutarse de forma independiente, con la ilusión de que los recursos abstraídos les pertenecen en exclusiva. Esto es muy importante, ya que cada máquina virtual no ve a otra máquina virtual como tal, sino como otra máquina independiente de la que desconoce que comparte con ella ciertos recursos (Villar & Gómez, 2010)..

##### **1.8.1.4.2 Virtualización de recursos.**

En este caso el recurso que se saca es individual de un ordenador, como puede su conexión a red, el almacenamiento principal y secundario, o la entrada y salida. Existe una gran cantidad de ejemplos dentro de la virtualización de recursos, como; el uso de memoria virtual, los sistemas RAID (*Redundant Array of Independent Disks*), LVM (*Logical Volume Manager*), NAS (*Network-Attached Storage*) o la virtualización de red (Gbedossoude, 2014).



### **1.8.1.4.3 Virtualización de aplicaciones**

En un entorno físico, donde todas las aplicaciones dependen de su propio sistema operativo para una serie de servicios, incluyendo la localización de la memoria y los drivers de los dispositivos entre otras cosas. Las incompatibilidades entre una aplicación y su sistema operativo se pueden abordar ya sea desde la virtualización del servidor o la de la presentación, pero cuando se trata de problemas de compatibilidad entre dos aplicaciones instaladas en el mismo elemento de un sistema operativo, necesitas recurrir a la virtualización de aplicaciones.

Dicho de otra manera, la virtualización de aplicaciones convierte las aplicaciones en servicios virtualizados con administración centralizada que nunca están instalados y por lo tanto no entran en conflictos con otras aplicaciones (Microsoft Virtualization, s.f.).

### **1.8.1.4.4 Virtualización de escritorio.**

Consiste en la manipulación de forma remota del escritorio de usuario (aplicaciones, archivos, datos), que se encuentra separado de la máquina física, almacenada en un servidor central remoto en lugar de en el disco duro del computador local.

El escritorio del usuario es encapsulado y entregado creando máquinas virtuales. De esta manera es posible permitir al usuario el acceso de forma remota a su escritorio desde múltiples dispositivos, como pueden ser computadores, dispositivos móviles, etc.

Por lo tanto, en este caso el recurso que se abstrae es el almacenamiento físico del entorno de escritorio del usuario o usuarios, sin ser conscientes del lugar físico en el que se encuentra el escritorio, simplemente se tiene acceso a él que es lo más importante. Ejemplos de soluciones que trabajan con virtualización de escritorio son: Wyse Technology, VMware View, Sun VDI, vDesk de Ring Cube, Xen Desktop de Citrix, vWorkspace de Quest Software, o

ThinLinc de Cendio (Villar & Gómez, 2010).

#### **1.8.1.4.5 Principales Ventajas de la virtualización**

Las ventajas que disponemos es que, permite sacar provecho de sus recursos actuales: agrupa los recursos de infraestructura comunes y deja atrás el modelo heredado de “una aplicación por servidor” gracias a la consolidación de servidores.

Reduce los costos de data center optimizando la infraestructura física y mejorando el índice de servidores que gestiona: la menor cantidad de servidores y de hardware de TI, se convierte en menos requisitos de espacio físico, así como bajo consumo energético y refrigeración. Las herramientas de gestión más adecuadas permiten mejorar el índice de servidores que gestionar, de modo que también son menos los requisitos de personal.

Agranda la disponibilidad del hardware y las aplicaciones para mejorar la prolongación del negocio: se realiza con seguridad el backup y la migración de entornos virtuales completos sin interrupción de servicio. Elimina las interrupciones del servicio planificadas y se recupera de los incidentes imprevistos.

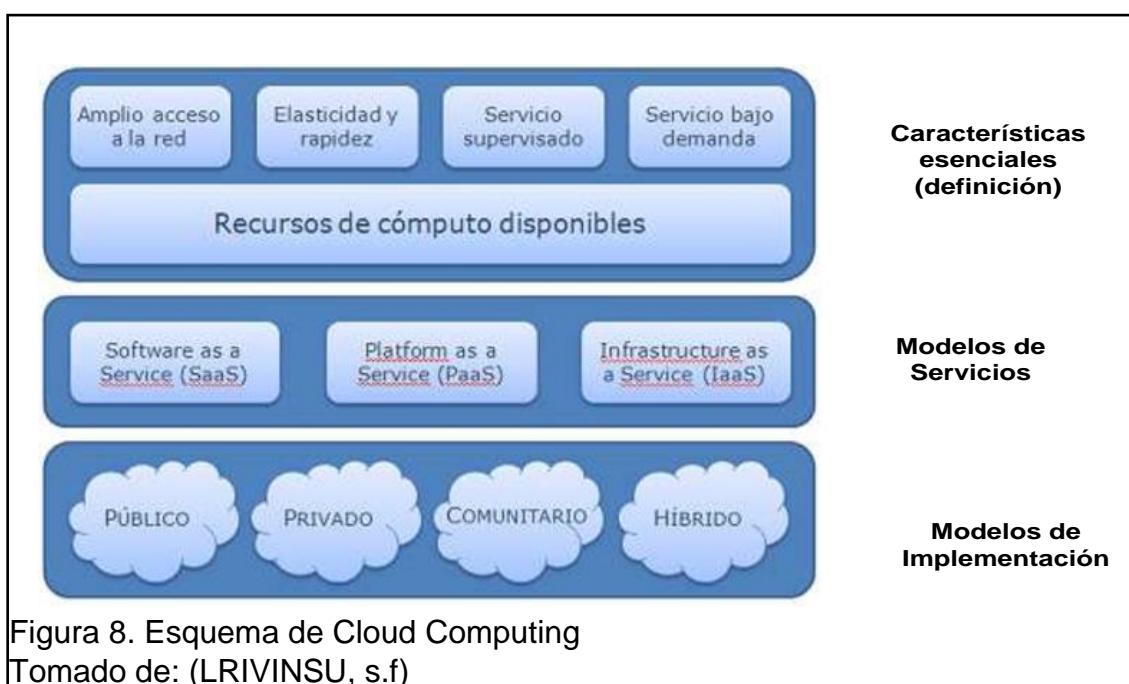
Se dispone de flexibilidad operativa, responde a los cambios del mercado con una gestión dinámica de los recursos, con un aprovisionamiento de servidores acelerado y con una mejora de la implementación de escritorios y aplicaciones.

Mejora su gestión y seguridad de los escritorios: implementa, gestiona y supervisa entornos de escritorios seguros a los que los usuarios puedan acceder de forma local o remota, con o sin conexión de red, desde casi cualquier ordenador de escritorio, portátil o tablet PC (Villar & Gómez, 2010).

## 1.8.2 Cloud Computing

El Cloud Computing, también conocido como “Nube”, ha sido definido por el NIST (*National Institute of Standards and Technology*) como un modelo de servicios escalables bajo demanda para la asignación y el consumo de recursos de cómputo como lo expresa la Figura 8. Describe el uso de infraestructura, aplicaciones, información y una serie de aplicativos compuestos por reservas de recursos de computación, redes, información y almacenamiento.

Estos componentes pueden orquestarse, abastecerse, implementarse y liberarse rápidamente, con un mínimo esfuerzo de gestión e interacción por parte del proveedor de Cloud Computing y de acuerdo a las necesidades actuales del cliente (LRIVINSU, s.f).



### 1.8.2.1 Modelos de Servicios de Cloud

El aprovisionamiento de servicios se asocia a tres modelos básicos que se describen a continuación.

#### **1.8.2.1.1 Infraestructura como Servicio (IaaS)**

Es conocida como (*Infrastructure as a Service*), ofrece al consumidor la provisión de procesamiento, almacenamiento, redes, ancho de banda y cualquier otro recurso de cómputo necesario para instalar software, incluyendo el sistema operativo y aplicaciones. El usuario no tiene control sobre el sistema de nube subyacente pero sí del Sistema operativo y aplicaciones. Ejemplo: Amazon Web Services EC2 (Bankinter, s.f).

#### **1.8.2.1.2 Plataforma como Servicio (PaaS)**

Ofrece al consumidor la capacidad de ejecutar aplicaciones por éste desarrolladas o contratadas a terceros, a partir de los lenguajes de programación o interfaces provistas por el proveedor. El usuario no tiene control ni sobre el sistema subyacente ni sobre los recursos de Infraestructura de nube. Ejemplo: Microsoft Azure (Bankinter, s.f).

#### **1.8.2.1.3 Software como Servicio (SaaS)**

Ofrece al consumidor la capacidad de utilizar las aplicaciones del proveedor que se ejecutan sobre la infraestructura en la nube. Estas son accedidas desde los dispositivos cliente a través de interfaces, por ejemplo un navegador web. En este caso, el usuario solo tiene acceso a una interfaz de configuración del software provisto. Ejemplo: Sales Force. (Bankinter, s.f).

### **1.8.2.2 Modelos de Implementación de Cloud**

Dependiendo de cómo se despliegan los servicios en la nube, existen cuatro modelos que caracterizan la implementación de los servicios de Cloud Computing.

#### **1.8.2.2.1 Nube Pública**

Es aquel modelo de Nube en el cual la infraestructura y los recursos lógicos que forman parte del entorno se encuentran disponibles para el público en

general o un amplio grupo de usuarios. Suele ser propiedad de un proveedor que gestiona la infraestructura y los servicios ofrecidos. Ejemplo: Servicio de Google Apps.

#### **1.8.2.2 Nube Privada**

Es aquel modelo en el cual la infraestructura se gestiona únicamente por una organización. La administración de aplicaciones y servicios puede estar a cargo de la misma organización o de un tercero. La infraestructura asociada puede estar dentro de la organización o fuera de ella. Ejemplo: Cualquier servicio de nube propio de la organización o contratado a un proveedor pero cuyos recursos sean exclusivos para dicha organización.

#### **1.8.2.3 Nube Comunitaria**

Es aquel modelo donde la infraestructura es compartida por diversas organizaciones y su principal objetivo es soportar a una comunidad específica que posea un conjunto de preocupaciones similares (misión, requisitos de seguridad o de cumplimiento normativo, etc.). Al igual que la Nube Privada, puede ser gestionada por las organizaciones o por un tercero y la infraestructura puede estar en las instalaciones propias o fuera de ellas. Ejemplo: El servicio app.gov ([www.apps.gov](http://www.apps.gov)) del gobierno de los Estados Unidos, el cual provee servicios de cloud computing a las dependencias gubernamentales.

#### **1.8.2.4 Nube Híbrida**

Es aquel modelo donde se combinan dos o más tipos de Nubes (Pública, Privada o Comunitaria) que se mantienen como entidades separadas pero que están unidas por tecnologías estandarizadas o propietarias, que permiten la portabilidad de datos y aplicaciones.

### 1.8.3 Big Data

El Big Data o Datos masivos es un concepto que hace referencia a la acumulación masiva de datos y a los procedimientos usados para identificar patrones recurrentes dentro de esos datos. Otras denominaciones para el mismo concepto son datos masivos o datos a gran escala (SCHÖNBERGER & CUKIER, 2013).

#### 1.8.3.1 Datos masivos

Es un término que hace referencia a una cantidad de datos tal que supera la capacidad del software habitual para ser capturados, gestionados y procesados en un tiempo razonable. El volumen de los datos masivos crece constantemente. En 2012 se estimaba su tamaño de entre una docena de terabytes hasta varios petabytes de datos en un único conjunto de datos. En la metodología MIKE2.0 dedicada a investigar temas relacionados con la gestión de información, definen big data en términos de permutaciones útiles, complejidad y dificultad para borrar registros individuales (Coast Pink, s.f.).

#### 1.8.3.2 Tipos de Big Data

**Datos estructurados (*Structured Data*):** Datos que tienen bien definidos su longitud y su formato, como las fechas, los números o las cadenas de caracteres. Se almacenan en tablas. Un ejemplo son las bases de datos relacionales y las hojas de cálculo.

**Datos no estructurados (*Unstructured Data*):** Datos en el formato tal y como fueron recolectados, carecen de un formato específico. No se pueden almacenar dentro de una tabla ya que no se puede desgranar su información a tipos básicos de datos. Algunos ejemplos son los PDF, documentos multimedia, e-mails o documentos de texto.

**Datos semiestructurados (*Semistructured Data*):** Datos que no se limitan a campos determinados, pero que contienen marcadores para separar los

diferentes elementos. Es una información poco regular como para ser gestionada de una forma estándar. Estos datos poseen sus propios metadatos semiestructurados que describen los objetos y las relaciones entre ellos, y pueden acabar siendo aceptados por convención. Un ejemplo es el HTML, el XML o el JSON (FHF-EIP, s.f).

## **2. CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL DEL DATA CENTER DELSNN**

En esta parte del proyecto realizaremos una descripción del SNNA como una entidad de gobierno y su infraestructura tecnológica actual para determinar el punto de partida y proponer el diseño más acertado que se adapte a las políticas públicas y al avance tecnológico.

### **2.1. Inicios del snna**

El Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA) nace como un proyecto que es ejecutado por la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) y el Centro de Trasferencia Tecnológica (CTT). Con fecha 04 de marzo de 2011, la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), la ESPE y el CTT-ESPE-CECAI- "INNOVATIVA", suscriben un convenio de Cooperación Interinstitucional, cuyo objeto es el de establecer la colaboración entre la SENESCYT, la ESPE y el CTT para el desarrollo conjunto del diseño e implementación del Sistema de Nivelación y Admisión que estaría integrado por dos componentes (INNOVATIVA CTT ESPE CECAI, 2012) .

- Servirá para desarrollar un sistema único integrado de inscripción, evaluación y selección de bachilleres para el ingreso a los Institutos de Educación Superior (IES).
- Servirá para el proceso de nivelación previo al ingreso a los Institutos de Educación Superior (IES).

El artículo 81 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) aprobada en 2010, establece que: "El ingreso a las instituciones de educación superior públicas estará regulado a través del Sistema de Nivelación y Admisión, al que se someterán todos los y las estudiantes aspirantes".

Para el diseño de este Sistema, la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación coordinará con el Ministerio de Educación lo



relativo a la articulación entre el nivel bachiller o su equivalente y la educación superior pública, y consultará a los organismos establecidos por la Ley para el efecto.

El componente de nivelación del sistema se someterá a evaluaciones quinquenales con el objeto de determinar su pertinencia y/o necesidad de continuidad, en función de los logros obtenidos en el mejoramiento de la calidad de la educación bachiller o su equivalente" (SNNA, 2013).

Según los componentes descritos anteriormente, se consideró al SNNA como una entidad de gobierno autónoma, con infraestructura tecnológica independiente y moldeable a cada proceso, que va adaptándose acorde a las políticas públicas, avances tecnológicos y necesidades ciudadanas presentadas en cada proceso de ingreso a la universidad.

### **2.1.1 El sistema de nivelación y admisión SNNA**

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 81 de la Ley Orgánica de Educación Superior, ha implementado el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA), el cual se fundamenta en promover el ingreso de bachilleres al sistema de educación superior público en función del mérito académico y la capacidad de cada aspirante (SNNA, s.f.).

Los procesos obligatorios que los aspirantes deben seguir para el ingreso a la Institutos de Educación Superior públicas, se encuentran establecidos en el Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión SNNA, que regula e indica el proceso obligatorio que el aspirante debe seguir para el ingreso en las instituciones de educación superior públicas del país ver Anexo 2, a fin de realizar los estudios correspondientes en los niveles de formación técnica superior, tecnológica superior y de grado tercer nivel, mediante la realización de un examen de habilidades llamado ENES y la superación de los cursos de nivelación y de los distintos instrumentos de evaluación previstos por el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión de la Secretaría de Educación

Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNNA, s.f.).

#### **2.1.1.1 Misión**

Diseñar, implementar y administrar un Sistema de Nivelación y Admisión a las instituciones de educación superior públicas del Ecuador, que garantice la pertinencia de la oferta académica y la existencia de un sistema equitativo, transparente para todos los estudiantes aspirantes, basado en la aplicación de pruebas estandarizadas debidamente validadas (SNNA, s.f.).

#### **2.1.1.2 Visión**

Garantizar la pertinencia de la oferta académica pública y el acceso equitativo, transparente y meritocrático a todos los estudiantes aspirantes (SNNA, s.f.).

#### **2.1.1.3 Objetivo General**

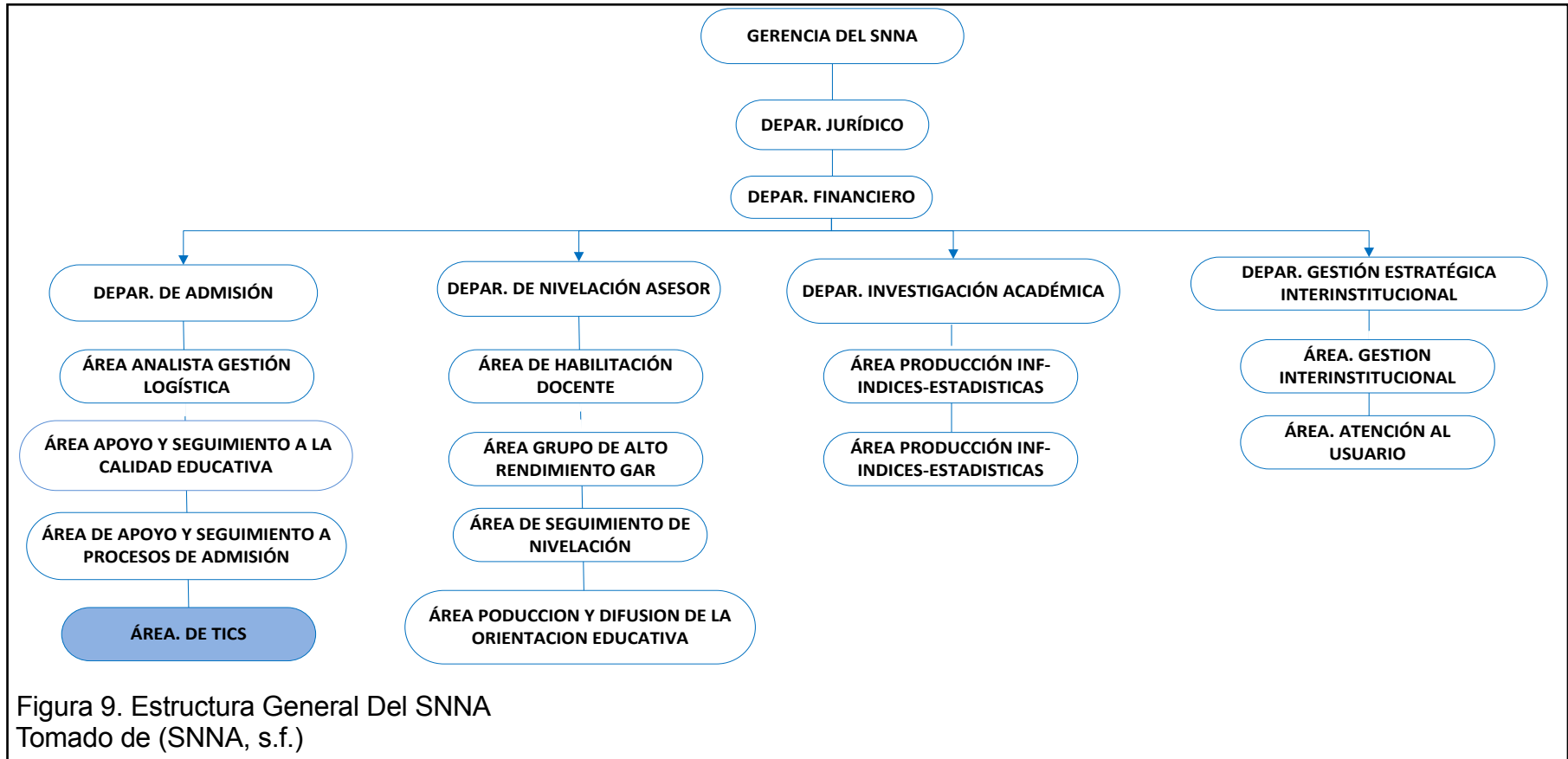
El Sistema Nacional Nivelación y Admisión (SNNA), tiene como objetivo general garantizar la igualdad de oportunidades, meritocracia, transparencia y el acceso a la Educación Superior del País (SNNA, s.f.).

Optimizando las capacidades de aprendizaje de los aspirantes al ingreso a las Instituciones de Educación Superior (IES) desarrollando habilidades, destrezas, competencias y el desempeño necesario, para que se asuman el conocimiento disciplinar, tecnológico, profesional y humanístico de forma responsable y exitosa, desde el ejercicio del derecho a una educación de calidad y en igualdad de oportunidades educativas (SNNA, s.f.).

En el Anexo 3 se detalla el organigrama Institucional de la SENESCYT, mismo que nos ayudará a localizar al SNNA como una entidad del estado.

## **2.2. Descripción de las áreas que conforman el SNNA**

Conforme a la estructura detallada en el Anexo 3, se puede visualizar que el SNNA, es parte del ORGANIGRAMA de la SENESCYT, el cual está conformado por más de 100 usuarios que llevan a cabo diferentes procesos para la institución. Esta estructura es detallada en la Figura 9 donde se muestran las áreas que conforman el SNNA, llevando a cabo todos los procesos para que se entregue la información oportuna a los ciudadanos internos y externos que diariamente ingresan a la plataforma informática, con el fin de consultar información pertinente del estado de los procesos que se desarrollan en la institución.



El área de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), que se describe en la Figura 10, se encuentra conformada por cuatro áreas (Documentación y Control de Calidad, Base de Datos, Infraestructura, Desarrollo de softwares), siendo estas el motor principal para que la plataforma informática sea la más óptima hacia el servicio a la ciudadanía, con la finalidad de estar en constante cambio y mejoras a los aplicativos que acceden los aspirantes.

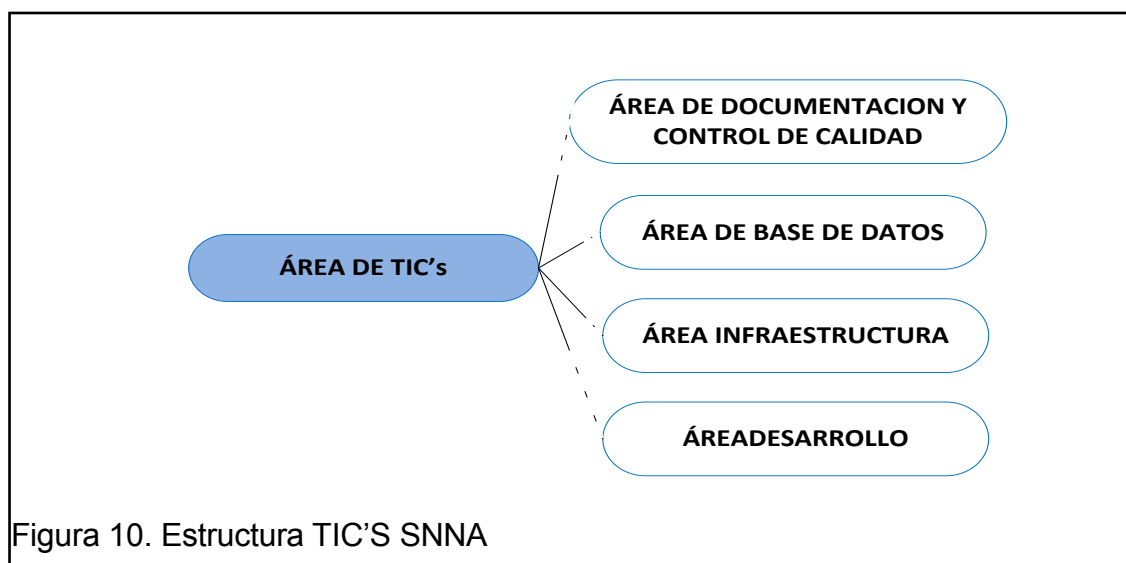


Figura 10. Estructura TIC'S SNNA

A continuación se detallan los procesos que se manejan en las áreas que conforma TIC's.

### **2.2.1 Área de Documentación y Control de Calidad.**

Esta es el área encargada de levantar las directrices para cada proceso de postulación como es el examen de admisión ENES, haciendo cumplir lo que demanda la LOES, estos cambios en la postulación son siempre en mejorar en el sistema para el servicio a la ciudadanía, optimizando cada proceso de postulación de los estudiantes y público en general, con la finalidad de que los procesos masivos y específicos sean los más adecuados para los postulantes que ingresan a la plataforma.

### **2.2.2 Área de Base de Datos**

Esta área es la encargada de administrar las bases de datos de todos los postulantes que ingresaron a la plataforma informática, se la conoce como un área sensible ya que dispone de mucha responsabilidad con los aspectos técnicos, tecnológicos, la inteligencia del negocio y aspectos legales que se manejan diariamente la institución. Esta área debe mantener una seguridad íntegra y una disponibilidad de información estable las veinticuatro horas del día y los 365 días del año.

### **2.2.3 Área de Infraestructura**

Así como todas las áreas son importantes, esta área tiene la finalidad de mantener operativo toda la infraestructura tanto de software como de hardware sin ningún desperfecto en sus equipos, ya que esta será la base para el transporte de toda la información, con la finalidad de tener niveles altos de confiabilidad.

Además es la encargada de generar ambientes para distintos espacios especialmente para el área de desarrollo, quienes desarrollan nuevos aplicativos y requieren servidores óptimos para sus aplicativos en producción, se realiza procesos y normas de seguridad perimetral, para proteger la seguridad informática y todos los niveles de vulnerabilidad interna de la institución, garantizando el correcto funcionamiento de la infraestructura para el buen desempeño y uso del usuario final.

### **2.2.4 Área de Desarrollo**

Esta área es la encargada de desarrollar cada uno de los aplicativos necesarios para los dos procesos de postulación que se realizan en el año, también desarrolla los conceptos de la planificación de cada postulación generando herramientas necesarias para que los estudiantes y los funcionarios

internos de la institución, puedan tener toda la información a la mano sin complicaciones en el aplicativo.

### 2.3. Competencias del SNNA

El SNNA es la única institución autorizada bajo el artículo 356 de la Constitución de la República que dispone “*El ingreso a las instituciones públicas de educación superior se regulará a través de un sistema de nivelación y admisión, definido en la ley. La gratuidad se vinculará a la responsabilidad académica de las estudiantes y los estudiantes de acuerdo a la ley*” (DerechoAmbienta, s.f),,concondarte con lo prescrito en los artículos 80 y 81 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES).

Por lo que, según lo experto no refleja ningún tipo de competencia institucional de acuerdo a lo citado en la Ley Orgánica De Educación Superior.

### 2.4 Descripción del centro de datos del SNNA

En la actualidad el Centro de Procesamiento de Datos o Data Center del SNNA, dispone de un equipamiento limitado, donde funcionan todos los servicios informáticos que son demandados por los usuarios externos e internos que acceden a los aplicativos del portal [www.sнна.gov.ec](http://www.sнна.gov.ec), que soporta esta infraestructura como lo describe el Anexo 4 espacio físico distribuido y el Anexo 5 detalla los equipos instalados.

Esta infraestructura se encuentra instalada en las instalaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), un área de 82,5m<sup>2</sup> distribuido de la siguiente manera:

- **Área 1.-** Se consideró 21m<sup>2</sup> para el área del Centro de Datos.
- **Área 2.-** Se consideró 15 m<sup>2</sup> para el área de comunicaciones y eléctrico oficinas llamada (ER/TR *Entrance Romm/Telecommunication Room*), conocido como sistema de cuarto

de Equipos /Cuarto y de Telecomunicaciones con una bodega de 7,5 m<sup>2</sup>, dando un total de 22,5 m<sup>2</sup>.

- **Área 3.-** Se consideró 39m<sup>2</sup> un área de Generador Eléctrico

**TOTAL = 82,5 m<sup>2</sup>**

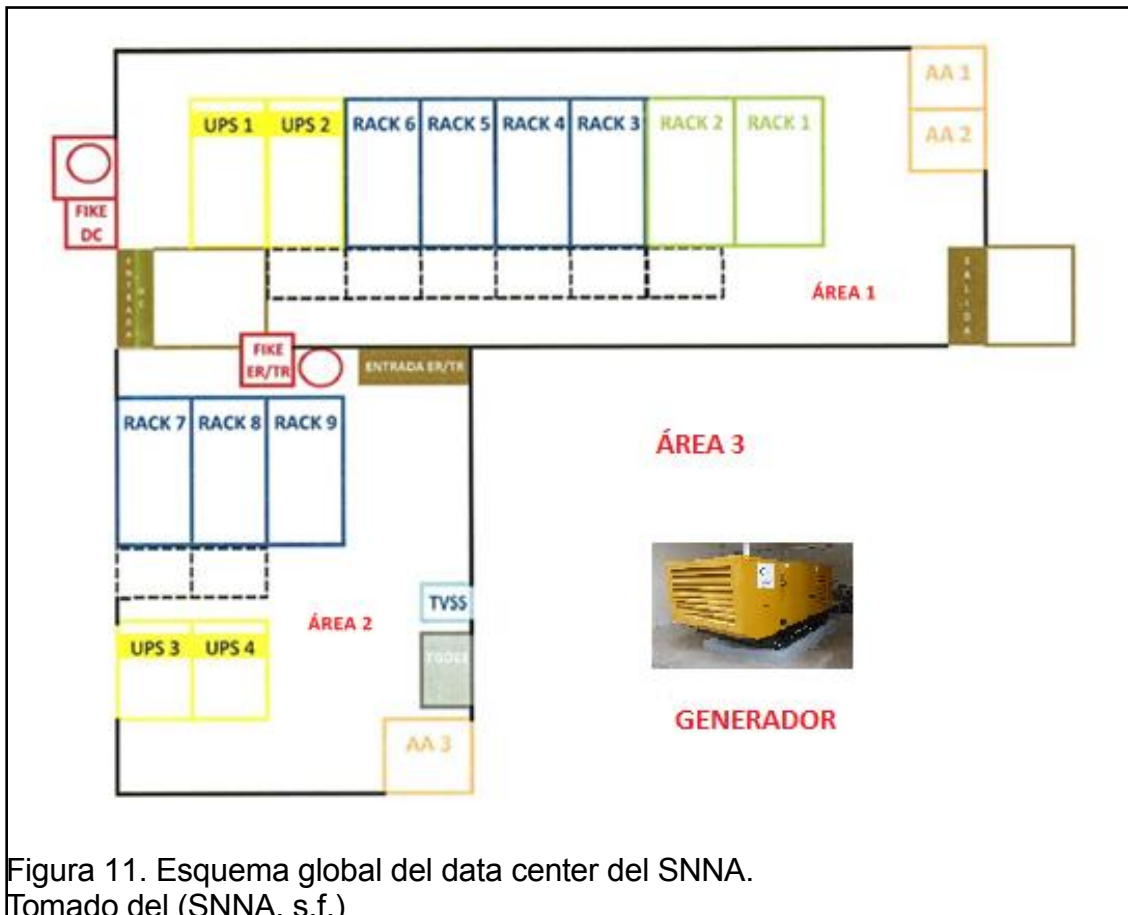





Figura 11. Esquema global del data center del SNNA.  
Tomado del (SNNA, s.f.)


#### 2.4.1 Área uno: centro de cómputo.

El área uno consta de seis RACK donde se ubican los diferentes componentes de infraestructura, que describimos a continuación.



Tabla 4. Descripción equipos informáticos área uno.


| CANTID.       | EQUIPOS INSTALADOS.   | DESCRIPCIÓN EQUIPO  |
|---------------|---|---|
| <b>RACK 1</b> |   |   |
| 1             | <p>SWITCH DE SERVIDORES</p>    | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: Cisco</li> <li>• Modelo Catalyst 3750X</li> <li>• Tipo: Modular de 48puertos</li> <li>• Switch de capa 2 y 3 con robusta disponibilidad y escalabilidad</li> <li>• Puertos PoE+ 10/100/1000, software IP Service.</li> <li>• Soporte uplink para network modules en GE o 10GE</li> <li>• Protocolo STP: Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP.</li> <li>• Alta disponibilidad con fuentes y ventiladores redundantes y hot-swap.</li> <li>• 30 Watts</li> <li>• Dispone de QOS:</li> </ul> <p><b>Problemas:</b><br/> <b>Recursos limitados para conexión de equipos.</b><br/>           Se requiere adquirir al menos uno para redundancia.<br/>           Dispone de contrato de mantenimiento anual.</p>              |
| 1             | <p>ATS – Automatic Transfer Switch o Conmutador de Transferencia Automática</p>  | <p>El ATS Gestiona la red eléctrica de todas las interfaces.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: APC</li> <li>• Modelo: AP9617</li> <li>• Tiene una variedad de conexiones de entrada y de salida para distribuir 120V, 208V o 230V a múltiples</li> </ul> <p><b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p>  |
| 1             | <p>CENTRAL TELEFÓNICA</p> <p>Vista frontal</p>  <p>Ranuras universales (4)</p>   | <p>Características</p> <p><b>CENTRAL TELEFÓNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca AVAYA</li> <li>• La Central IP Office 500v2</li> <li>• Capacidad de Terminales: 384 teléfonos</li> <li>• Enlaces Troncales: 8 enlaces T1/E1.</li> <li>• 15 licencias Avaya communication</li> <li>• 15 canales para contact center</li> <li>• 15 canales para usuarios alternos.</li> <li>• Se trabaja con 30 terminales actualmente.</li> <li>• Cableado 5ª</li> </ul> <p><b>Problemas:</b><br/> <b>Recuso limitados no se puede programar app de Voz no hace envió masivo de campañas,</b><br/> <b>Se requiere re potencializar la central telefónica con nuevas licencias para nuevos agentes con terminales.</b><br/> <b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p> |




| 1           | <p>BALANCEADOR DE CARGA</p>  | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo: NETSCALER MPX 5500.</li> <li>• Marca: Citrix</li> <li>• Memoria: 4G</li> <li>• Throughput: 0.5 Gbps</li> <li>• Solicitud HTTP/seg: 50.000</li> <li>• Transacciones SSL/seg: 5.000</li> <li>• Direcciona las solicitudes a un servidor Web específico.</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>IP Interna</th> <th>URL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10.0.99.12</td> <td><a href="http://www.sнна.gov.ec">www.sнна.gov.ec</a></td> </tr> <tr> <td>10.0.99.186</td> <td><a href="http://www.sнна.gov.ec">www.sнна.gov.ec</a></td> </tr> <tr> <td>10.0.99.191</td> <td><a href="http://www.sнна.gov.ec">www.sнна.gov.ec</a></td> </tr> </tbody> </table> <p>Problemas:<br/> <b>Equipo limitado en concurrencia actuales que son de 8.000 en un minuto.</b><br/> <b>Controlador de aplicaciones web, maximiza el rendimiento y la disponibilidad de todas las aplicaciones.</b><br/> <b>Se requiere adquirir nueva versión como lo indica Características en Anexo 6</b><br/> <b>NO dispone de contrato de mantenimiento.</b></p> | IP Interna | URL | 10.0.99.12 | <a href="http://www.sнна.gov.ec">www.sнна.gov.ec</a> | 10.0.99.186 | <a href="http://www.sнна.gov.ec">www.sнна.gov.ec</a> | 10.0.99.191 | <a href="http://www.sнна.gov.ec">www.sнна.gov.ec</a> |
|-------------|---|--|------------|-----|------------|--|-------------|--|-------------|--|
| IP Interna  | URL   |  |            |     |            |  |             |  |             |  |
| 10.0.99.12  | <a href="http://www.sнна.gov.ec">www.sнна.gov.ec</a>  |  |            |     |            |  |             |  |             |  |
| 10.0.99.186 | <a href="http://www.sнна.gov.ec">www.sнна.gov.ec</a>  |  |            |     |            |  |             |  |             |  |
| 10.0.99.191 | <a href="http://www.sнна.gov.ec">www.sнна.gov.ec</a>  |  |            |     |            |  |             |  |             |  |




#### CARACTERÍSTICAS DEL BALANCEADOR DE CARGA



##### CITRIX NETSCALER






| CARACTERÍSTICA                | MPX 1500 FIPS | MPS 10500 | MPX 10500 FIPS | MPX 9700 FIPS | MPX 9500 | MPX 7500 | MPX 5500 |
|-------------------------------|---------------|-----------|----------------|---------------|----------|----------|----------|
| Memoria                       | 16 GB         | 16 GB     | 16 GB          | 16 GB         | 8 GB     | 8 GB     | 4 GB     |
| Throughput                    | 10 Gbps       | 6 Gbps    | 6 Gbps         | 3 Gbps        | 3 Gbps   | 1 Gbps   | 0.5 Gps  |
| Solicitudes HPPT/seg          | 700.000       | 500.000   | 500.000        | 500.000       | 200.000  | 100.000  | 50.000   |
| Transacciones SSL/seg         | 13.000        | 30.000    | 10.000         | 5.000         | 20.000   | 10.000   | 5.000    |
| Usuarios concurrentes SSL VPN | 10.000        | 10.000    | 10.000         | 10.000        | 10.000   | 10.000   | 5.000    |




|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | <p>FIREWALL CHECK POINT</p>  | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispone: de 8 interfaces 10/100/1000Mbps RJ-45</li> <li>• Soporta 256 VLANs por interface de red</li> <li>• El throughput de firewall es de 11 Gbps para tráfico no encriptado y 2 Gbps para tráfico sobre VPNs</li> <li>• El throughput del IPS es de 6 Gbps</li> <li>• Maneja 3.3 millones de conexiones concurrentes</li> <li>• Manejar al menos 70,000 conexiones por segundo.</li> <li>• Dispone de un slot de expansión para crecimiento futuro.</li> <li>• El sistema operativo está integrado con IPv4 e IPv6</li> <li>• Incluye la creación NATs dinámicos</li> </ul> |
|---|---|---|

|               |   |   |
|---------------|---|---|
|               |   | <p>(N-1 o Hide) y estáticos,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite implementar reglas aplicadas a intervalos de tiempo específicos.</li> </ul> <p><b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p>   |
| 1             | <p>SWITCH DE FRONTERA</p>     | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: Cisco</li> <li>• Modelo Catalyst 3750X</li> <li>• Tipo: Modular de 48puertos</li> <li>• Switch de capa 2 y 3 con robusta disponibilidad y escalabilidad</li> <li>• Puertos PoE+ 10/100/1000, software IP Service.</li> <li>• Soporte uplink para network modules en GE o 10GE</li> <li>• Protocolos STP: Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP.</li> <li>• Alta disponibilidad con fuentes y ventiladores redundantes y hot-swap.</li> <li>• 30 Watts</li> <li>• Dispone de QOS</li> </ul> <p><b>Problemas:</b><br/> <b>Equipos no dispone de redundancia en caso de falla.</b><br/> <b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p> |
| 1             | <p>SWITCH DE CORE</p>        | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: Cisco</li> <li>• Modelo WS-C6500-E,</li> <li>• Entrega hasta 2 terabits x s en ancho de banda</li> <li>• Máximo a entrega en ancho de banda 180 Gbps</li> <li>• Soporta capa 3</li> <li>• Tasa de envío muy alto</li> <li>• Gigabit Ethernet / 10Gigabit Ethernet</li> <li>• Componentes redundantes.</li> <li>• Agregado de los enlaces</li> <li>• Calidad de servicio (QoS)</li> </ul> <p><b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p>   |
| <b>RACK 2</b> |   |   |
| 1             | <p>SWITCH DE SERVIDORES</p>  | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: Cisco</li> <li>• Modelo Catalyst 3750X</li> <li>• Tipo: Modular de 48puertos</li> <li>• Switch de capa 2 y 3 con robusta disponibilidad y escalabilidad</li> </ul>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puertos PoE+ 10/100/1000, software IP Service.</li> <li>• Soporte uplink para network modules en GE o 10GE</li> <li>• Protocolos STP: Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP.</li> <li>• Alta disponibilidad con fuentes y ventiladores redundantes y hot-swap.</li> <li>• 30 Watts</li> <li>• Dispone de QOS:</li> </ul> <p><b>Problemas:</b><br/> <b>Recursos limitados para conexión de equipos.</b><br/> <b>Se requiere adquirir al menos uno para redundancia.</b><br/> <b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p>                      |
| 1 | <p>ATS – Automatic Transfer Switch o Conmutador de Transferencia Automática</p>  | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ATS Gestiona la red eléctrica de todas las interfaces.</li> <li>• Marca: APC</li> <li>• Modelo: AP9617</li> <li>• Tiene una variedad de conexiones de entrada y de salida para distribuir 120V, 208V o 230V a múltiples</li> </ul> <p><b>Se dispone de contrato de mantenimiento.</b></p>  |
| 1 | <p>Servidor del Sistema de Monitoreo</p>                                       | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: APC</li> <li>• Modelo Struxure Ware–Data Center Expert</li> </ul> <p>Proporciona una solución eficiente para monitorear sus múltiples proveedores de infraestructura física en toda la empresa: energía, refrigeración, seguridad y medio ambiente.</p> <p>Monitoreo en tiempo real, informes definidos por el usuario y los gráficos, y la notificación de fallo instantáneo y escalada permiten la evaluación y resolución de los acontecimientos.</p> <p><b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p> |
| 1 | <p>BALANCEADOR DE CARGA</p>    | <p>Características</p> <p>Este es un controlador que entrega las aplicaciones web, maximizando el rendimiento y la disponibilidad de todas las aplicaciones y datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo: MPX 5500.</li> <li>• Memoria: 4G</li> <li>• Throughput: 0.5 Gbps</li> <li>• Solicitud HTTP/seg: 50.000</li> <li>• Transacciones SSL/seg: 5.000</li> <li>• Usuarios concurrentes SSL VPN:</li> </ul>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>5.000</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Direcciona las solicitudes a un servidor Web específico.</li> </ul> <p><b>Problemas:</b><br/> <b>Equipo limitado en concurrencia actuales que son de 8.000 en un minuto.</b><br/> <b>Controlador de aplicaciones web, maximiza el rendimiento y la disponibilidad de todas las aplicaciones.</b><br/> <b>Se requiere adquirir nueva versión.</b><br/> <b>NO dispone de contrato de mantenimiento.</b></p>   |
| 1 | <p>FIREWALL CHECK POINT</p>  | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispone: de 8 interfaces 10/100/1000Mbps RJ-45</li> <li>Soporta 256 VLANs por interface de red</li> <li>El througput de firewall es de 11 Gbps para tráfico no encriptado y 2 Gbps para tráfico sobre VPNs</li> <li>El througput del IPS es de 6 Gbps</li> <li>Maneja 3.3 millones de conexiones concurrentes</li> <li>Manejar al menos 70,000 conexiones por segundo.</li> <li>Dispone de un slot de expansión para crecimiento futuro.</li> <li>El sistema operativo está integrado con IPv4 e IPv6</li> <li>lincluir la creación NATs dinámicos (N-1 o Hide) y estáticos, Permite implementar reglas aplicadas a intervalos de tiempo específicos.</li> </ul> <p><b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p> |
| 1 | <p>SWITCH DE FRONTERA</p>  | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marca: Cisco</li> <li>Modelo Catalyst 3750X</li> <li>Tipo: Modular de 48puertos</li> <li>Switch de capa 2 y 3 con robusta disponibilidad y escalabilidad</li> <li>Puertos PoE+ 10/100/1000, software IP Service.</li> <li>Soporte uplink para network modules en GE o 10GE</li> <li>Protocolos STP: Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP.</li> <li>Alta disponibilidad con fuentes y ventiladores redundantes y hot-swap.</li> <li>30 Watts</li> <li>Dispone de QOS</li> </ul> <p><b>Problemas:</b><br/> <b>Se requiere adquirir al menos uno para redundancia.</b><br/> <b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p>   |
| 1 | <p>SWITCH DE CORE</p>   | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marca: Cisco</li> <li>Modelo WS-C6500-E,</li> <li>Entrega 2 terabits x s en ancho de banda</li> </ul>   |

|               |   |  |
|---------------|---|--|
|               |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máximo en ancho de banda 180 Gbps</li> <li>• Soporta capa 3</li> <li>• Tasa de envío muy alto</li> <li>• Gigabit Ethernet / 10Gigabit Ethernet</li> <li>• Componentes redundantes.</li> <li>• Agregado de los enlaces</li> <li>• Calidad de servicio (QoS)</li> </ul> <p><b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p>   |
| <b>RACK 3</b> |   |  |
| 1             | <p>SERVIDOR DE CENTRAL TELEFÓNICA AVAYA</p>                                        | <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: IBM</li> <li>• Modelo: System X3250M3</li> <li>• Tipo: Modular de 48puertos</li> <li>• Un solo procesador, niveles de rendimiento</li> <li>• Flexibilidad en responder a cambios empresa</li> </ul> <p><b>Problemas:</b><br/> <b>Recuso limitados no se puede programar app de Voz no hace envío masivo de campañas,</b><br/> <b>Se requiere re potencializar la central telefónica con nuevas licencias para nuevos agentes con terminales.</b><br/> <b>Dispone de contrato de mantenimiento anual.</b></p> |
| 1             | <p>ATS – Automatic Transfer Switch o Conmutador de Transferencia Automática</p>  | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ATS Gestiona la red eléctrica de todas las interfaces.</li> <li>• Marca: APC</li> <li>• Modelo: AP9617</li> <li>• Tiene una variedad de conexiones de entrada y de salida para distribuir 120V, 208V o 230V a múltiples.</li> </ul> <p><b>Se dispone de contrato de mantenimiento.</b></p>  |
| 1             | <p>Smart Checkpoint 1 Smart 1-5</p>    | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de la seguridad Big Data.</li> <li>• Gestiona 5-5000 gateways,</li> <li>• Segmentar la red en 200 dominios independientes,</li> <li>• Detectar las amenazas en tiempo real.</li> <li>• Smart-1 Appliances ofrecen buena seguridad.</li> </ul> <p><b>Se dispone de contrato de mantenimiento.</b></p>   |
| 1             | <p>Smart Checkpoint 2 Smart 1-5</p>    | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de la seguridad Big Data.</li> <li>• Gestiona 5-5000 gateways,</li> <li>• Segmentar la red en 200 dominios independientes,</li> <li>• Detectar las amenazas en tiempo real.</li> <li>• Smart-1 Appliances ofrecen buena</li> </ul>   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | seguridad.<br><b>Se dispone de contrato de mantenimiento.</b>  |
| 1 | <p><b>HUB DE BLADES</b></p> <p>CHASIS BX900 S2,<br/>Con capacidad 18 cuchillas: 8<br/>libres, 10 en uso Marca Fujitsu</p>   | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chasis con capacidad de alojar 18 cuchillas</li> <li>• 6 fuentes de poder instaladas</li> <li>• 2 Management Blades instalados</li> <li>• 2 Connections Blades (Ethernet) instalados</li> <li>• <b>8 Servidores Blade Instalados</b></li> <li>• Servidores Blade PRIMERGY BX.</li> <li>• Soportar virtualización</li> <li>• Garantizar el funcionamiento con un mínimo de 1 clúster.</li> <li>• Arquitectura x86 - 64 bits</li> <li>• Memoria RAM 48GB DDR3 1333 MHz de RAM</li> <li>• Conectividad Storage Área Network (SAN), es una red dedicada al almacenamiento.</li> <li>• Sistemas Operativos Soportan, Microsoft Windows Server 2008; Server 2003. (Solaris 10, Linux Enterprise Server, Red Hat Enterprise Linux, Citrix Xen-Server, VMware Infrastructure).</li> <li>• Dispone licencias compatibles con windows y Linux</li> <li>• Las redes de almacenamiento LAN y SAM</li> <li>• Puertos 10GbE: Al menos 10 Puertos internos 10GbE (1 por Blade) conmutados y 2 puertos externos 10GbE SFP.</li> </ul>  |

#### COMPONENTE SERVIDOR

##### 5 Servidores Blade tipo 1 (1,9,10)

2 procesadores Intel Xeon 2,26 GHz de 6 cores c/u  
48 GB Ram  
2 Discos Duros de 146 Gb  
Tarjeta controladora RAID  
2 Puertos Fibra Channel 8 Bbps  
5 Servidores Virtualizado que contiene

**Funciona;**  
GLASSFISH\_1  
GLASSFISH\_2  
GLASSFISH\_3

##### 2 Servidores Blade tipo 2 (5,6)

1 procesador Intel Xeon 2,26 GHz de  
6 cores cada uno  
32 GB Ram  
2 Disco Duros de 146 Gb  
Tarjeta controladora RAID  
4 Puertos Ethernet 10/100/1000 Mbps  
2 Puertos Fibra Channel 8 Bbps


**Funciona;**  
<http://snaa.gob.ec>:  
Instalado; Servidor VCenter

##### 3 Servidores Blade tipo 3 (3,4,13)






2 procesadores Intel Xeon 2,926 GHz de  
4 cores cada uno  
98 GB Ram  
2 Discos Duros de 150 Gb  
Tarjeta controladora RAID  
4Puertos Ethernet  
10/100/1000 Mbps  
2Puertos Fibra Channel 8 Bbps

**Funciona;**  
<http://www.snaa.gob.ec/>  
<https://mail.snaa.gob.ec/#>



|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>GLASSFISH_4<br/>GLASSFISH_5<br/>GLASSFISH_6<br/>GLASSFISH_7<br/>GLASSFISH_8<br/>GLASSFISH_9<br/>GLASSFISH_10<br/>GLASSFISH_11<br/>GLASSFISH_12<br/>GLASSFISH_13<br/>GLASSFISH_14<br/>GLASSFISH_15</p> <p><b>1 Máquina virtual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 procesamiento</li> <li>• 48RAM</li> <li>• 146Gb</li> </ul> <p><b>2 máquina virtual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 procesamiento</li> <li>• 48RAM</li> <li>• 146Gb</li> </ul> <p><b>3 máquina virtual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 procesamiento</li> <li>• 48RAM</li> <li>• 146Gb</li> </ul> <p><b>Problemas: Poca capacidad en procesamiento por tener más de 350mil usuarios.</b></p> <p><a href="https://correo.senescyt.gob.ec/owa/auth">https://correo.senescyt.gob.ec/owa/auth</a><br/><a href="http://10.0.99.150:8080/contactcenter/">http://10.0.99.150:8080/contactcenter/</a><br/><a href="http://www.snaa.gob.ec/contactcenter/">http://www.snaa.gob.ec/contactcenter/</a></p> <p><b>Zimbra Mail</b><br/><b>Zimbra Mail 1</b><br/><b>SNNA_MONITOREO</b><br/><b>VCenterServer</b></p> <p>10.0.99.15<br/>Balanceador<br/>INEVAL_BASE_DATA<br/>INEVAL_SRV_APP<br/>Moodle<br/>PENTAHO<br/>PREPRODUCCION<br/>- PRUEBAS</p> <p><b>Problemas: Poca capacidad en disco</b></p> | <p>(administrador virtualización de cuchillas)</p> <p><b>1 Máquina virtual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 procesamiento</li> <li>- 32RAM</li> <li>- 146Gb</li> </ul> <p><b>1 máquina virtual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 procesamiento</li> <li>- 32RAM</li> <li>- 146Gb</li> </ul> <p><b>CONTAC_SUGAR: aplicativo envío campaña de correos</b></p> <p><u>TOTAL ESPACIO FÍSICAMENTE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servidores 10</li> <li>• Procesamiento 96 cores</li> <li>• Memoria 598RAM</li> <li>• Disco 1472 GB</li> </ul> <p><u>TOTAL Maquinas Virtualizado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servidores virtuales 28</li> <li>• Procesadores 276 cores</li> <li>• Memoria 1858 RAM</li> <li>• Disco 4568</li> </ul>  | <p>1<br/>Zimbra Mail<br/>Chat<br/>Contac Center<br/>FTP<br/>10.0.99.14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PRODUCCIÓN</li> <li>-</li> <li>- Scrutinizer (analizador de tráfico para detectar problemas en la red interna)</li> <li>- Security_Gteway</li> <li>- Ser_Antivirus</li> <li>Server_LDAP.</li> </ul> <p><b>1 Máquina virtual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 procesamiento</li> <li>- 48RAM</li> <li>- 150Gb</li> </ul> <p><b>1 máquina virtual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 procesamiento</li> <li>- 48RAM</li> <li>- 150Gb</li> </ul> <p><b>1 máquina virtual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 procesamiento</li> <li>- 48RAM</li> <li>- 150Gb</li> </ul> |
| <b>RACK 4</b>  |   |   |
| 1  | BASE DE DATOS<br>Nodo 2   | <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: Sun-Fujitsu</li> <li>• Modelo: Sparc M4000</li> <li>• <b>Procesador: 4 Cores</b></li> </ul> <p>2 discos SAS de 146GB10K<br/>1 unidad de DVD ROM<br/>2 fuentes de poder</p>  |


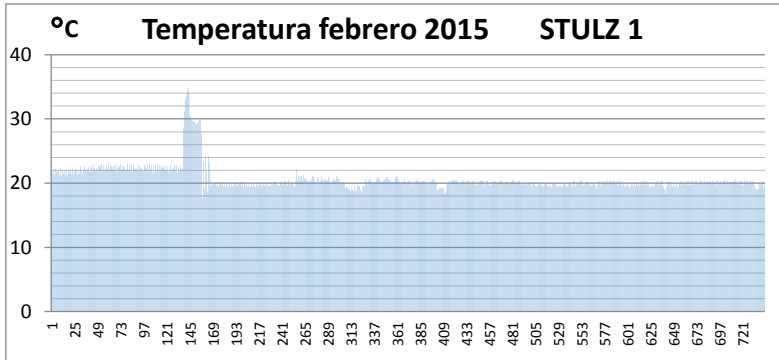


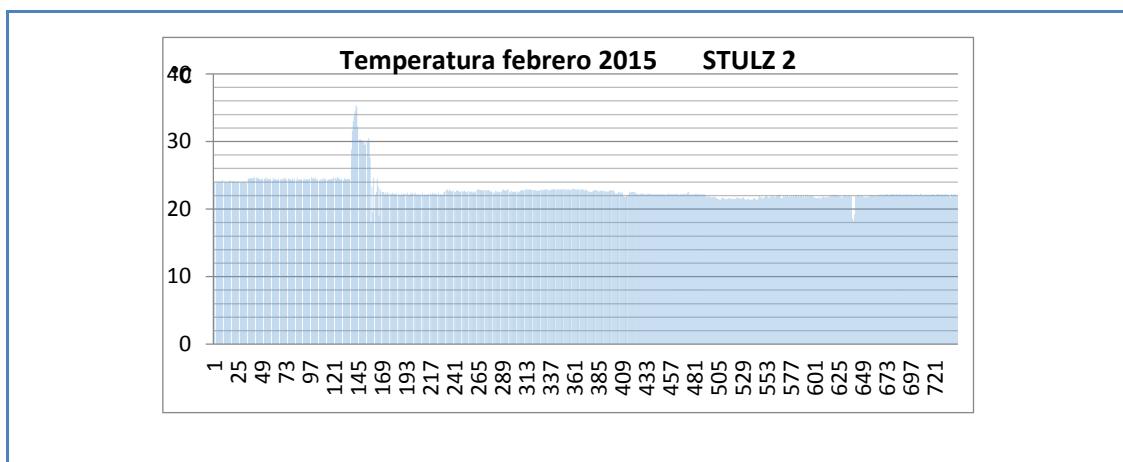
|               |   |   |
|---------------|---|---|
|               |    | <p>2 tarjetas HBAS Dual Port de 8 GB<br/>64 GB de memoria RAM en dos bancos de 4 módulos de 8GB c/u<br/>2 Procesadores Sparc 2.66GHz, 4 cores 2 hilos de procesamiento cada uno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Velocidad Mínima: 2.0 Ghz</b></li> <li>• Arquitectura: Ricsc /64</li> <li>• Memoria RAM: 64 GB</li> <li>• Crecimiento en memoria máximo 192 GB</li> <li>• Oracle Database Enterprise Edition</li> </ul>   |
| 1             | <p>Base de Datos – Nodo 1 -- Modelo Sparc M4000 – Marca Sun-Fujitsu</p>  | <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: Sun-Fujitsu</li> <li>• Modelo: Sparc M4000</li> <li>• Procesador: 4 Cores</li> <li>• Velocidad Mínima: 2.0 Ghz</li> <li>• Arquitectura: Ricsc /64</li> <li>• Memoria RAM: 64 GB</li> <li>• Crecimiento en memoria máximo 192 GB</li> <li>• Oracle GlassFish Server</li> <li>• Versión 11 g Enterprise Edition Release 11.2.0.3.0</li> <li>• Estos dos equipos son el motor de base de datos y procesa la alta información de cada tabla de estudiantes, periodos de</li> </ul> <p>Postulación, notas del estudiante en cada postulación, colegio en el que estudio, carrera que postulo entre otros. Toda esta información es almacenada en el STORAGE el cual guarda el histórico de cada estudiante.</p> <p>Al momento de sacar las estadísticas de cada proceso, se ingresa a este motor quien es el encargado de procesar toda la información solicitada y extraída del STORAGR EMC2.</p> |
| 1             | <p>SWITCHES DE FIBRA ÓPTICA</p>                                        | <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: EMC2</li> <li>• Modelo: Connectrix DS-300B</li> <li>• El alto de rendimiento de 8 Gb/s</li> </ul>   |
| 1             | <p>SWITCHES DE FIBRA ÓPTICA</p>                                        | <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: EMC2</li> <li>• Modelo: Connectrix DS-300B</li> <li>• El alto rendimiento es de 8Gb/s</li> </ul>  |
| <b>RACK 5</b> |   |   |
| 1             | <p>STORAGE</p>   | <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: EMC2</li> <li>• Modelo: VNX5300</li> <li>• Procesadores: 1 Intel XEON 5600</li> <li>• DD: 50 TB</li> <li>• RAM: 6GB</li> <li>• Discos 2TB</li> <li>• Velocidad 7.2k</li> </ul> <p>En este equipo se encuentra toda la información de los estudiantes, de cada</p>   |

|                               |                  | periodo como también los procesos del Examen exonera en el cuál se dispone una alta información sensible de la institución. Se encuentra la información de los estudiantes, guarda la indo |                     |
|-------------------------------|------------------|--|---------------------|
| <b>COMPONENTES STORAGE</b>    |                  |  |                     |
| <b>Distribución de Disco:</b> |                  |  |                     |
| Número de cajas               | Numero de discos | Capacidad  | Velocidad del disco |
| 1                             | 5                | 2 TB   | 7,2K                |
| 2                             | 15               | 2 TB   | 7,2K                |
| 3                             | 4                | 600 GB   | 15K                 |
| 4                             | 15               | 600 GB   | 15K                 |
| 5                             | 15               | 600 GB   | 15K                 |
| <b>RACK 6</b>                 |                  |  |                     |
| Se encuentra vacío            |                  |  |                     |

### 2.4.1.1 Sistema de aire acondicionado STULZ


Tabla 5. Aire Stulz

| <b>SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO STULZ.</b>  |   |
|--|---|
| 2  | <p style="text-align: center;">AIRE ACONDICIONADO</p>  <p><b>Características.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca Stulz</li> <li>• Modelo: Mini Space CCD 151<sup>a</sup></li> <li>• Capacidad real de 13.8KW</li> <li>• Sistema de precisión</li> <li>• Control de temperatura, Y humedad</li> <li>• Cámara de presión bajo piso falso</li> <li>• Mayor flujo de aire</li> <li>• Operación 365 días</li> <li>• Flujo directo a racks de servidores</li> <li>• Limpieza de aire</li> <li>• Mayor eficiencia</li> <li>• Capacidad 13KW, 44,356 btu/hr, 3,714 tn.</li> </ul> <p><b>Problema:</b><br/>En la actualidad los dos equipos se encuentran funcionando, en caso de adquirir los Servidores y STORAGE de requiere proceder con la adquisición de un nuevo equipo para cumplir la norma TIER II.</p> |
| <b>NIVELES DE TEMPERATURA DE LOS AIRES ACONDICIONADOS</b>  |   |
|  <p style="text-align: center;">°C    <b>Temperatura febrero 2015    STULZ 1</b></p> |   |

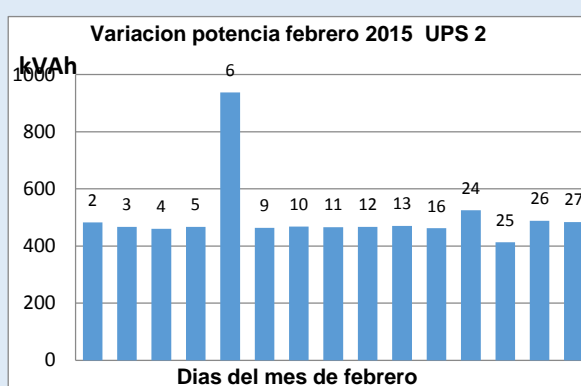
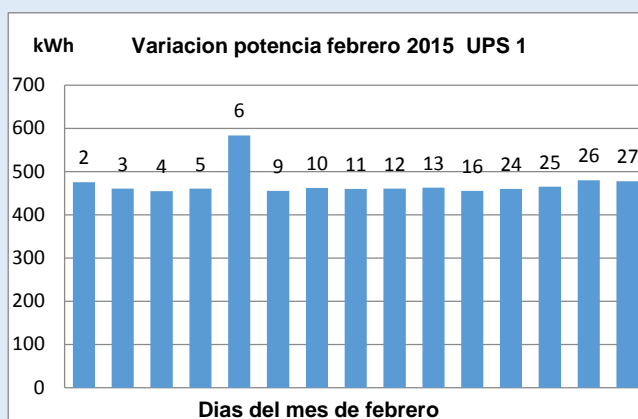


### 2.4.1.2 Sistema eléctrico de energía regulada UPS

Tabla 6. Energía Regulada UPS

| EQUIPOS DE ENERGÍA UPS |   |
|------------------------|---|
| 2 UPS – APC            | <div style="text-align: center;"> <p>UPS</p>  </div> <p><b>Características:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: APC</li> <li>• Modelo: VNYZ 789</li> <li>• Potencia máxima 20KW.</li> <li>• Es de 68,24btus, 5,71</li> <li>• 3 bancos de baterías.</li> <li>• Protege cortes de energía,</li> <li>• Variaciones de voltaje,</li> <li>• Ruido en la línea.</li> <li>• Picos de alta energía,</li> <li>• Variaciones de frecuencia</li> <li>• Capacidad del equipo actual mente 10K</li> <li>• Transitorios por conmutación y distorsión armónica.</li> <li>• Capacidad actual es 7% kw,</li> </ul> <p><b>Problema:</b><br/>Según la Norma TIA, el equipo tiene que estar en el 50% de su capacidad para entrar en redundancia y el actual no se encuentra.<br/><b>Se requiere adquirir un módulo de potencia y un módulo de baterías.</b></p> |


### NIVELES DE TEMPERATURA DE LOS AIRES ACONDICIONADOS



### 2.4.1.3 Sistema contra incendios


Tabla 7. Sistema contra Incendios

#### 1.8.3.3 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 |  | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: FIKE</li> <li>• Usa el agente ECARO 25 (HFC125),</li> <li>• Nitrógeno seco a 360 psi a 20°C.</li> <li>• Tiempo permanencia en la atmosfera 5 días</li> <li>• Aprobado FM, listado UL. Agente limpio NOVEC 1230</li> <li>• El sistema contra incendios se le distribuyo en dos puntos (en Data Center y ER-TR).</li> <li>• Se maneja por un panel de control de incendios independientemente por área.</li> <li>• Almacenado en tanques o bombonas presurizadas con</li> </ul> |
|---|---|---|

### 2.4.1.4 Sistema de cableado estructurado

Tabla 8. Cableado Estructurado

| CABLEADO |  |  |
|----------|--|--|
| 2        | <p><b>CABLEADO</b></p>  | <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tiene instalada Fibra óptica 50/125 OM3 6 hilos, para los equipos principales de core.</li> <li>• Patchcord fibra óptica LCLC 2 metros</li> <li>• Cableado estructurado categoría 6ª marca Siemon</li> <li>• 3 Patch Panel de 24 P categoría 6A modular Siemon</li> <li>• Los Rack1 al Rack 8 se encuentran cableado con categoría Cat 6A, 10Gb/s</li> <li>• Cable UTP CMR cat 6A marca siemons</li> <li>• Patch Panel de 24 puertos vacío c/ etiqueta negro.</li> </ul> |

### 2.4.1.5 Sistema de piso falso metálicos

Tabla 9. Piso falso

| PASILLO FRIO |  |  |
|--------------|--|--|
| 2            | <p><b>PISO FALSO</b></p>  | <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga Concentrada 1000 lbs/ in<sup>2</sup> (2178 Kg en 6.45 cm<sup>2</sup>)</li> <li>• Carga Uniforme superior a 3250 Kg /m<sup>2</sup> (dado por la resistencia, axial del soporte)</li> <li>• Carga de rodadura de 800 Lbs.</li> <li>• Altura de instalación 40 cm. +/- 2 cm.</li> <li>• Se Cumple con OSHA y NFPA 75, 75-</li> <li>• El área instalada del Data Center es de 21m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>Problema:</b></p> <p><b>El pasillo frio de los RACK del área uno, es limitado para el mantenimiento preventivo de los equipos.</b></p> |

### 2.4.1.6 Resumen de equipos instalados en el área uno





Tabla 10. Resumen de equipos área uno





| EQUIPOS ÁREA UNO |                                      |  |
|------------------|--------------------------------------|--|
| CANTIDAD         | NOMBRE                               | DESCRIPCIÓN  |
| 2                | Switch de Servidores                 | SWITCH de Servidores – Modelo Catalyst 3750-X<br>Marca CISCO 48 Puertos  |
| 3                | Automatic Transfer Switch            | ATS Conmutador de Energía – Modelo AP9617, Marca APC   |
| 1                | Central Telefónica                   | Central Telefónica – Modelo IP Office 500 V2, Marca AVAYA  |
| 2                | Balanceador de Carga                 | Balanceador de Carga – Modelo Netscaler MPX-Marca Citrix   |
| 2                | Firewall                             | Firewall Check Point 4800  |
| 2                | Switch de Frontera                   | Modelo Catalyst 3750-X Series, Marca CISCO 48 puertos  |
| 2                | Switch de CORE                       | Modelo WS-C6500-E, Marca CISCO   |
| 1                | Servidor de Monitoreo                | Servidor del Sistema de Monitoreo – Modelo StrxureWare–<br>Data Center Expert - Marca APC. Sistema Gestión<br>Centralizada |
| 1                | Servidor de Central Telefónica AVAYA | Modelo System X3250M3, Marca IBM   |
| 2                | Smart Checkpoint                     | Gestión de la seguridad cibernética para Big Data.   |
| 1                | Hub de Blades                        | Modelo Primergy BX900 S2, Marca Fujitsu  |
| 2                | Base de Datos                        | Modelo Sparc M4000 – Marca Sun-Fujitsu   |
| 2                | Switches de Fibra Óptica             | Modelo Connectrix DS-300B – Marca EMC2   |
| 1                | Storage EMC                          | Almacenamiento de la información – Storage - Modelo<br>VN5300 Marca EMC2   |
| 2                | Aires acondicionado                  | AIRE ACONDICIONADO MARCA STULZ   |
| 2                | UPS                                  | UPS trifásicos marca APC modelo ISX10K20F  |
| 1                | Sistema de incendios                 | Sistema de Control de incendios FIKE   |
| 1                | Existe el cableado estructurado      | El cableado se encuentra realizado del Rack 1 hasta el Rack 6<br>Cat 6A  |
| 1                | Sistema de Piso Falso Metálico       | Carga concentrada 1000lbs/in(2178Kg en 6.45cm <sup>2</sup> )   |

### 2.4.2 Área dos: equipo/sala de telecomunicaciones (ER/TR)


El área dos consta de tres RACK donde se ubican los diferentes componentes de infraestructura, que describimos a continuación.

Tabla 11. Detalle de equipos área Dos.

| RACK 7 |   |   |
|--------|---|---|
| 1      | <p>ODF</p>                   | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la centralización, interconexión y derivaciones de cables de F.O. en un rack.</li> <li>• Está diseñado para combinar altas densidades de fibras con facilidad de utilización.</li> <li>• 6 Fibras Ópticas del Enlace de Back Up de CNT des el <b>NODO San Rafael</b></li> </ul>   |
| 1      | <p>ROUTER DE CNT</p>         | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: CISCO</li> <li>• Modelo: 1900</li> <li>• Router Cisco 1 Cnt Principal 515560 Sangolquí</li> <li>• Para el enlaces CNT Internet</li> </ul> <p>PERTENECE A CNT</p>  |
| 1      | <p>SWITCH DE ACCESO 1</p>   | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: Cisco</li> <li>• Modelo Catalyst 3560-X</li> <li>• Tipo: Redundante de 48puertos</li> <li>• Administradora o Procesadora:</li> <li>• Puertos PoE+ 10/100/1000, software IP Service.</li> <li>• Cada Switch de Acceso debe incluir Bridging de capa 2 en hatware 101 paquetes por segundo.</li> <li>• Dispone dos interfaces de 10GE</li> <li>• Protocolos STP: Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP.</li> <li>• Alta disponibilidad con fuentes y ventiladores redundantes y hot-swap.</li> <li>• Dispone de QOS:</li> </ul> <p><b>Contrato de mantenimiento</b></p> |
| 1      | <p>SWITCH DE ACCESO 2</p>  | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: Cisco</li> <li>• Modelo Catalyst 3560-X</li> <li>• Tipo: Redundante de 48puertos</li> <li>• Administradora o Procesadora:</li> <li>• Puertos PoE+ 10/100/1000, software IP Service.</li> <li>• Cada Switch de Acceso debe incluir Bridging de capa 2 en hatware 101 paquetes por segundo.</li> <li>• Dispone dos interfaces de 10GE</li> <li>• Protocolos STP: Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP.</li> </ul>  |

|               |   |  |
|---------------|---|--|
|               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alta disponibilidad con fuentes y ventiladores redundantes y hot-swap.</li> <li>Dispone de QOS:</li> </ul> <p><b>Contrato de mantenimiento</b></p>  |
| 1             | <p>SWITCH DE ACCESO 3</p>  | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marca: Cisco</li> <li>Modelo Catalyst 3560-X</li> <li>Tipo: Redundante de 48puertos</li> <li>Administradora o Procesadora:</li> <li>Puertos PoE+ 10/100/1000, software IP Service.</li> <li>Cada Switch de Acceso debe incluir Bridging de capa 2 en hardware 101 paquetes por segundo.</li> <li>Dispone dos interfaces de 10GE</li> <li>Protocolos STP: Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP.</li> <li>Alta disponibilidad con fuentes y ventiladores redundantes y hot-swap.</li> <li>Dispone de QOS:</li> </ul> <p><b>Contrato de mantenimiento</b></p> |
| <b>RACK 8</b> |   |  |
|               | <p>ODF</p>               | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Facilita la centralización, interconexión y derivaciones de cables de F.O. en un rack.</li> <li>Está diseñado para combinar altas densidades de fibras con facilidad de utilización.</li> <li>2 Fibras Ópticas del Enlace de Back Up de CNT desde San Rafael</li> </ul>   |
| 1             | <p>ODF</p>               | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Facilita la centralización, interconexión y derivaciones de cables de F.O. en un rack.</li> <li>Está diseñado para combinar altas densidades de fibras con facilidad de utilización.</li> <li>6 Fibras Ópticas del <b>Enlace Principal de CNT desde NODO San Golquí</b></li> </ul>  |
| 1             | <p>ROUTER DE CNT</p>     | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marca: CISCO</li> <li>Modelo: 1900</li> <li>Router Cisco 1 Cnt Principal 515560 Sangolquí</li> <li>Para el enlaces CNT Internet PERTENECE A CNT</li> </ul>  |



|                                     |   |  |
|-------------------------------------|---|--|
| 1                                   | <p>ATS – Automatic Transfer Switch o Conmutador de Transferencia Automática</p>  | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ATS Gestiona la red eléctrica de todas las interfaces.</li> <li>• Marca: APC</li> <li>• Modelo: AP9617</li> <li>• Tiene una variedad de conexiones de entrada y de salida para distribuir 120V, 208V o 230V a múltiples</li> </ul>  |
| 6 RACKs                             | <p>CABLEADO</p>   | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Rack1 al Rack 8 se encuentran cableado con categoría Cat 6A, 10Gb/s</li> <li>• Los Rack7 y Rack 8 se encuentran los equipos de acceso que tienen categoría 5 para las conexiones a los usuarios finales.</li> <li>• Los cables se encuentran conectado de manera inapropiado sin mantener un orden.</li> <li>• Se aprecia distintos colores que se usa al conectar.</li> <li>• No se aplica norma al conectar a los usuarios finales.</li> </ul> <p><b>Problema</b><br/>El cableado que se dispone a los usuarios internos es mal manejado ya que se usa cableado de diferente categoría y no es organizado ni etiquetado dicho cableado.</p> |
| <b>RACK 9</b>                       |   |  |
| No se dispone de equipos instalados |   |  |


### 2.4.2.1 Sistema de aire acondicionado canal

Tabla 12. Acondicionado canal

| SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DEL SNNA. |   |  |
|---|---|--|
| 1                                       | <p>AIRE ACONDICIONADO CANATAL</p>  | <p>Características:</p> <p>Marca: CANATAL<br/>         Procedencia: Canadá<br/>         Modelo: 6AD05<br/>         Capacidad: 5 TR @24°C y 50% RH<br/>         Energización: 208V Trifásico, 60Hz<br/>         Fluido de aire: 3000 CFM<br/>         Descarga de aire: Descarga Inferior (Down Flow)<br/>         Refrigerante: 407C Ecológico<br/>         Consumo Eléctrico: 3.4 K</p> <p><b>Problemas:</b><br/> <b>Equipo genera consumo eléctrico en la actualidad.</b><br/>         Equipo no se encuentra generando ningún trabajo importante ante los equipos instalados en el ER/TR.</p> |

### 2.4.2.2 Sistema de energía regulada UPS

Tabla 13. Energía Regulada UPS

| EQUIPO DE ENERGÍA UPS |  |  |
|-----------------------|--|--|
| 2 UPS – EATON         | <p>UPS</p>  | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: EATON</li> <li>• Modelo: GYRE980</li> <li>• Potencia máxima 30KW</li> <li>• Operating frequency 50/60 Hz (45 to 65 Hz)</li> <li>• Topología Doble conversión</li> <li>• Eficiencia 91%, typical</li> <li>• Temperatura de almacenamiento 32–77°F (0–25°C); Recommended battery storage: 59–77°F (15–25°C)</li> <li>• Certificaciones IEC 62040-1-1, IEC 60950,</li> <li>• Calidad ISO 9001: 2000 and 30KW, 102,36btu/hr, 8,571tn</li> <li>• Actualmente se encuentran los 2 UPS en un total de 14 KVA</li> <li>• La norma indica que los UPS tienen que estar al 50% c/u</li> </ul> <p><b>No hace función alguna al momento.</b></p> |

### 2.4.2.3 Tablero eléctrico general data center

Tabla 14. Distribuidor de energía

| TABLERO DE ENERGÍA ELECTRICA |  |  |
|------------------------------|--|--|
| 1                            | <p><b>TABLERO DE ENERGÍA<br/>TGDEE</b></p>  | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barras de cobre principales 3PH+N+GND</li> <li>• Multímetro digital para medición de parámetros eléctricos e interface</li> <li>• Ethernet para monitoreo remoto</li> <li>• Bypass externo para dos UPS 30 KVA con breakers caja moldeada IN,</li> <li>• Dos centros de carga 3 fases 30 polos para distribución de energía de cada UPS de 30 KVA</li> <li>• 2 Cajas de Breakers de los Circuitos de Energía Eléctrica Normal,</li> <li>• 2 Caja de Breakers que son la Salida de Energía Regulada del UPS3, y UPS4.EATON</li> <li>• 2 Breaker que alimenta UPS1 Y UPS 2APC del Data Center,</li> <li>• 2 Cajas de Breakers de los Circuitos de Energía Eléctrica Normal</li> <li>• Se encuentra la acometida principal de energía eléctrica para el funcionamiento del Data Center.</li> </ul> |


### 2.4.2.4 Sistemas de protección TVSS

Tabla 15. Tablero TVSS

| SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA TRANSITORIOS TVSS |   |   |
|---|---|---|
| 1   | <p>TVSS</p>  | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: PQGLOBAL TVSS</li> <li>• Model: TE/2HPS/CX/4X/DC/M</li> <li>• Supresor de transientes clase C,</li> <li>• Protección línea (L-L); línea - neutro (L-N); neutro-tierra (N-T).</li> <li>• Voltaje: 2018 trifásico</li> <li>• Capacidad Capacidad 120KA por fase</li> <li>• Temperatura de operación de -40°C a +65°C</li> </ul> <p>Ayuda a prevenir los problemas causados por los transientes que ingresan por la acometida principal.</p> |

### 2.4.2.5 Sistema contra incendios FIKE

Tabla 16. Sistema contra Incendios

|   |   |  |
|---|---|--|
| 3 |  | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca: FIKE</li> <li>• Usa el agente ECARO 25 (HFC125),</li> <li>• Nitrógeno seco a 360 psi a 20°C.</li> <li>• Tiempo de permanencia en la atmosfera 5 días</li> <li>• Aprobado FM, listado UL. Agente limpio NOVEC 1230</li> <li>• El sistema contra incendios se le distribuyo en dos puntos (en Data Center y ER-TR).</li> <li>• Se maneja por un panel de control de incendios independientemente para cada área.</li> <li>• Almacenado en tanques o bombonas presurizadas con</li> </ul> |
|---|---|--|


### 2.4.2.6 Sistema de piso falso metálicos

Tabla 17. Piso Falso

| PACILLO FRIO |   |   |
|--------------|---|---|
| 2            | <p>PISO</p>  | <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga Concentrada 1000 lbs/ in2 (2178 Kg en 6.45 cm2)</li> <li>• Carga Uniforme superior a 3250 Kg /m2 (dado por la resistencia, axial del soporte)</li> </ul> |

### 2.4.2.7 Puertas de acceso al data center

Tabla 18. Puertas de acceso

| PUERTAS |   |   |
|---------|---|---|
| 2       |  | <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dispone de cuatro puerta de ingreso: <ul style="list-style-type: none"> <li>una de entrada principal</li> <li>una entrada ER/TR</li> <li>una de ingreso a la bodega</li> <li>Una de emergencia.</li> </ul> </li> </ul> <p>El ingreso al data Center no es controlado ya que al interior se dispone de una Bodega de los funcionarios de Tics tienen acceso.</p> |

### 2.4.2.8 Detalle de equipos instalados en el área dos


Tabla 19. Resumen de equipos área dos

| RESUMEN DE LOS EQUIPOS QUE CONFORMAN EL ÁREA DOS |                                 |  |
|--|---------------------------------|--|
| CANTIDAD   | NOMBRE                          | DESCRIPCIÓN  |
| 3  | ODF                             | Distribuidor de 6 Fibras Ópticas del Enlace de Back Up de CNT desde San Rafael.  |
| 2  | Router de Back Up               | Router de Back Up de CNT- Modelo 1900  |
| 1  | ATS                             | Conmutador de Energía Modelo AP9617, Marca APC   |
| 2  | Switch de Acceso                | Switch de Acceso 1 – Modelo Catalyst 3560-X  |
| 1  | ATS                             | Conmutador de Energía Modelo AP9617, Marca APC   |
| 1  | Aire Acondicionado              | Aire Acondicionado CANATAL 17,58kw   |
| 2  | Sistema de Energía Regulada     | UPS de Marca EATON   |
| 1  | Tablero de Energía Eléctrica    | Panel de distribución de energía eléctrica.  |
| 1  | Sistema de incendios            | Sistema de Control de incendios FIKE   |
| 1  | Existe el cableado estructurado | El cableado se encuentra realizado del Rack 7 hasta el Rack 8 Cat 6A los usuarios terminales se encuentra con diferente categoría. |
| 1  | Sistema de Piso Falso Metálico  | Carga concentrada 1000lbs/in(2178Kg en 6.45cm <sup>2</sup> )   |
| 1  | Puertas de acceso               | Dispone de 4 puertas blindadas   |

### 2.4.3 Área tres grupo electrógeno

El área tres consta del Generador Eléctrico que se encuentra de tres en estado stand by, para cuando la energía eléctrica se vaya.

Tabla 20. Descripción técnica del Generador

| GENERADOR |  |   |
|-----------|--|---|
| 1         | <p>Grupo Electrónico</p>  | <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marca OLYMPIAN by Caterpillar.</li> <li>• Modelo GEP110.</li> <li>• Capacidad Nominal Trifásico.</li> <li>• Stand by-Emergencias 100 KW / 125 KVA.</li> <li>• Prime 90,5 KW / 113 KVA.</li> <li>• Trifásico 220/127 Vac.</li> <li>• Probado bajo condiciones full carga.</li> <li>• Sistema diseñado con certificación ISO9001.</li> <li>• ALTURA: 1966 metros TEMPERATURA: 40 grados centígrados</li> <li>• Capacidad de generación 125KVA</li> <li>• Funciona en stand by.</li> <li>• Funciona automáticamente con un TTA.</li> <li>• Trabaja accionado por un motor de diésel</li> </ul> |

#### **2.4.4 Ubicación Geográfica**

Las instalaciones del Data Center en caso de una reubicación deben de encontrarse en una zona de segura, la cual debe de estar libre de cables de alta tensión, con espacio adecuados para proceder con la puesta a tierra en malla evitar el daño de los equipos, el mantenerse fuera de cañerías y sumideros que a la larga puede perjudicar el cuarto de equipos designado para el Data Center.

### **2.5 Topología del data center actual**

#### **2.5.1 Diseño físico de la infraestructura interna del SNNA.**

Conforme a la infraestructura detallada anteriormente se puede confirmar que la RED INTERNA se encuentra configurada de manera jerárquica, la cual ha permitido trabajar con eficiencia y manejar tolerantemente los problemas internos.

#### **2.5.2 Distribución de la red del SNNA por capas**

La infraestructura del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA) dispone de tres capas, las que han permitido una conexión estable de manera interna.

Entre ellas tenemos:

- Capa Núcleo
- Capa Distribución
- Capa Acceso

En la Figura 12 se detallarán las capas de la estructura jerárquica y física que permiten mantener las comunicaciones internamente en la institución y la manera con las que nos comunicamos con los usuarios internos y externos.

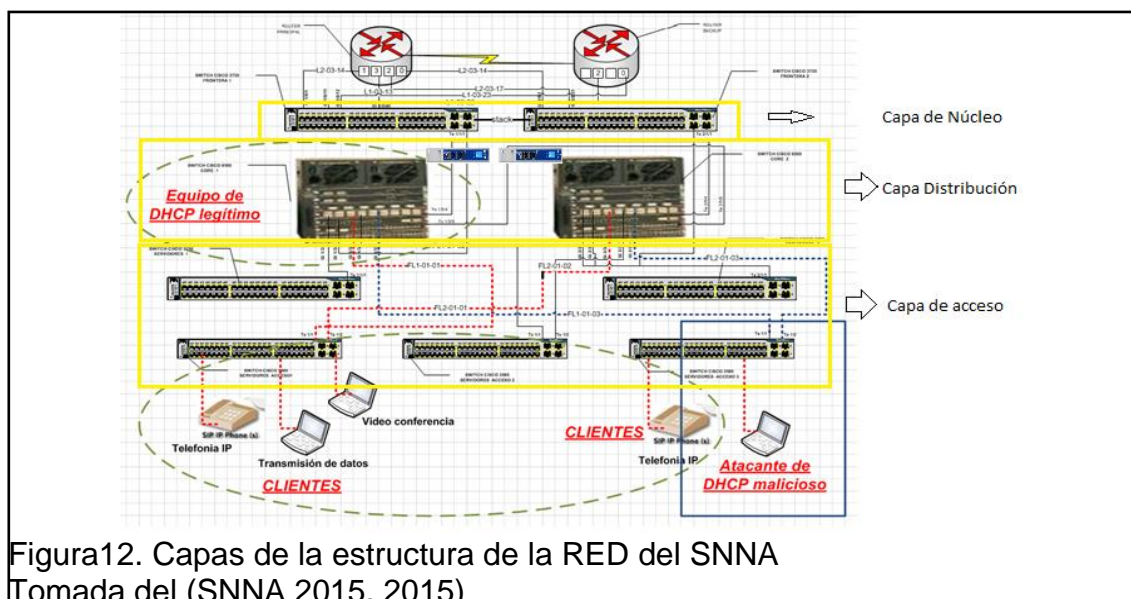


Figura12. Capas de la estructura de la RED del SNNA  
Tomada del (SNNA 2015, 2015)

### 2.5.2.1 Capa de acceso

La finalidad de esta capa es la de permitir la conexión entre los dispositivos finales (pc, laptop, impresoras) proporcionando un medio de conexión a través de switches. La plataforma del SNNA dispone de los siguientes equipos de acceso:

- 3 Switches Cisco de acceso 3560

### 2.5.2.2 Capa de distribución

La función de esta capa es la de controlar el flujo de información de la capa de acceso al realizar el enrutamiento entre las VLAN que se han definido, y ha permitido implementar políticas de seguridad para lo cual se usan los siguientes equipos:

- 2 Switches Cisco de Distribución CORE 6500

### 2.5.2.3 Capa de núcleo

Esta capa es emplea un backbone de alta velocidad que un routers que proveerán el acceso a internet y que unirán las distintas secciones de la red en una sola. Los equipos a emplear son:

## 2 Switches Cisco de Frontera 3750

### 2.5.2.4 Topología lógica

La administración de la RED del SNNA se hace a través de VLAN donde se concentra el tráfico antes de salir al Internet, dicha concentración se hace en el Switch de CORE. Las VLAN que se encuentran configuradas en la RED del SNNA son las que se describen en la tabla 21.

Tabla 21. Cuadro Infraestructura de los equipos del SNNA

| TIPOS DE VLANS              |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| VLANS                       | VLAN  | VLAN ID   |
| <b>VLANS Perimetrales</b>   | DMZ   | Red se servidores expuestos al Internet Ejemplo |
|                             | INSIDE  | Red interna. B.D.                               |
|                             | MGT Management                                  | Red de administración                           |
|                             | OUT Outside                                     | IP Publica al internet                          |
| <b>Servidores, B.D.</b>     | DB Oracle                                       | Red de Base de datos                            |
|                             | Servidores Internos                             | Servidores                                      |
|                             | IP Interna de los Glassfish ()<br>Para balanceo | Red balanceador Glassfish                       |
|                             | Heratbit (Sincronismo base<br>de datos)         | Red de sincronismo Base Datos:                  |
|                             | Producción                                      | Producción de aplicativos Web                   |
| <b>Seguridad Perimetral</b> | Datos SENESCYT                                  | Red enlace Senescyt                             |
|                             | Gestión Checkpoint                              | Red Checkpoint                                  |
|                             | Sincronización Checkpoint                       | Red Sincronismo Checkpoint                      |
| Usuarios                    | RED de TICS                                     | Red TICS  |
|                             | Usuarios  | Red Contact Center                              |
|                             | RED de Gerencias                                | Gerencia  |
|                             | RED Jefes de Áreas                              | Jefes de Áreas y Supervisores                   |
| VOZ                         | VOZ interna                                     | Red de Telefonía                                |
|                             | VOZ externa                                     | Conferencias                                    |
| Virtualización              | Datos Data Center Virtual                       | Red enlace DC Virtual                           |
|                             | Servidores virtuales                            | Aplicativos Vitalizados                         |

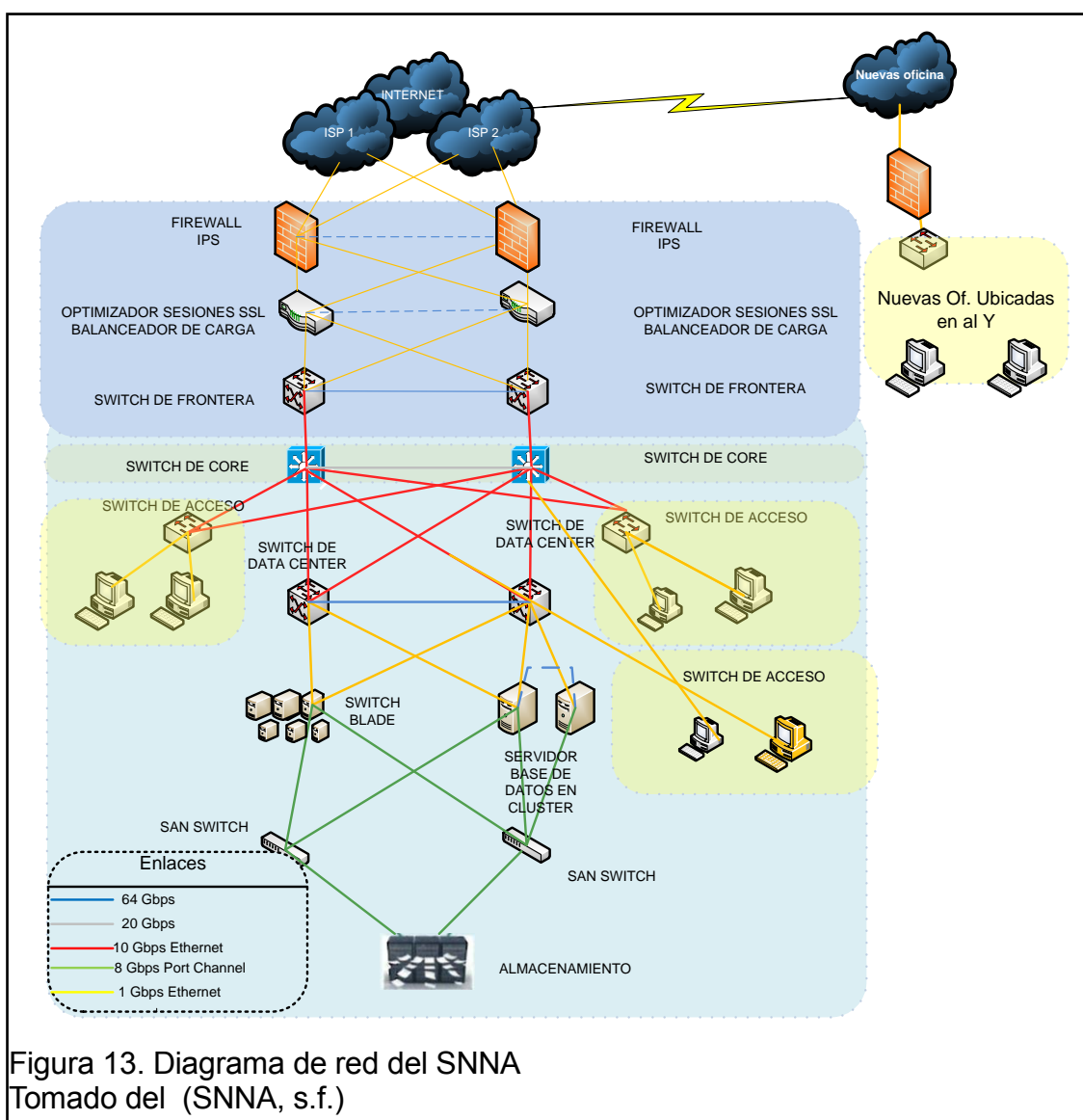
### 2.5.3 Arquitectura general del Data Center

La infraestructura tecnológica del Data Center fue instalada en abril del 2012 la cual fue diseñada para atender los requerimientos de aproximadamente 200.000 mil peticiones (SNNA, s.f.), para el proceso de ingreso a las



universidades. Esta infraestructura instalada debe de mantenerse activo todos los días del año para que los usuarios puedan ingresar a la plataforma cuando ellos quieran sin problema alguno.

El equipamiento informático adquirido de hardware y software que se describen en la Figura 13, en la actualidad es de mediana disponibilidad ya que su soporta la demanda de más de 350 mil peticiones existentes.



#### **2.5.4 Ancho de banda**

Actualmente se dispone de un ancho de banda de 150 Mbps por mes, como lo describe la Figura 14, el cual permite a los usuarios internos y externos acceder a las diferentes aplicaciones de la institución.

Este consume de ancho de banda en la actualidad es innecesario ya que el máximo consumo de tráfico en los dos procesos ENES no superan más de los 110 kbps como lo describe la Figura 14, consumo ancho de banda del mes de noviembre 2015 se llegó al máximo de 106,09 Kbps, en consumo tanto externamente e internamente los 110 usuarios no supera más de los 30Kbps.

## Report for (011) WAN-PRINCIPAL Traffic

|                       |  |          |                |         |         |        |
|-----------------------|--|----------|----------------|---------|---------|--------|
| Report Time Span:     | 2/1/2015 12:00:00 AM - 2/28/2015 11:59:00 PM   |          |                |         |         |        |
| Sensor Type:          | SNMP Traffic 32bit (5 m Interval)  |          |                |         |         |        |
| Probe, Group, Device: | Cluster Probe > CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO TECNOLOGICO ESPE - CECAI home > 515560 - ESPE_INNOVATIVA_INTERNET_PRINCIPAL |          |                |         |         |        |
| <b>Cluster Node:</b>  | <b>PRTG Network Monitor (SRVWPRTG01)</b>   |          |                |         |         |        |
| Uptime Stats:         | Up:  | 99.985 % | [27d23h52m22s] | Down:   | 0.015 % | [6m3s] |
| Request Stats:        | Good:  | 99.925 % | [8006]         | Failed: | 0.075 % | [6]    |
| Average (Suma):       | 14,239 kbit/s  |          |                |         |         |        |
| Total (Suma):         | 4.162,579,949 KByte  |          |                |         |         |        |

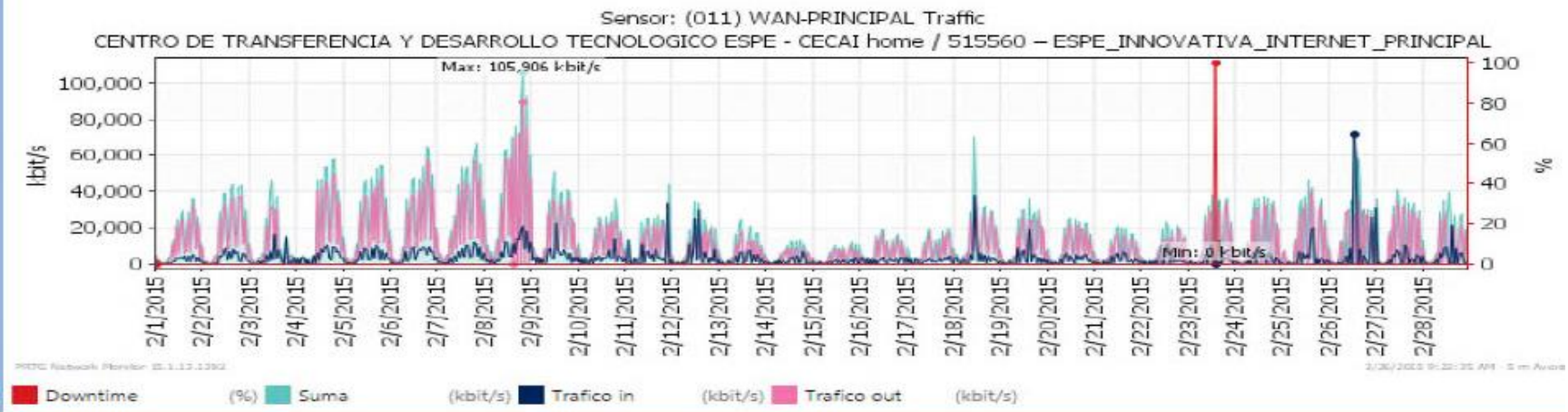


Figura 14. Consumo ancho de banda noviembre 2015  
PRTG CNET\_SNNA (SNNA, s.f.)

Considerando el ancho de banda actual de 150Mbps, calcularemos los recursos que permitirá trabajar a cada usuario del SNNA, el tráfico óptimo con el que podrán acceder a los siguientes link que se detalla:

- <http://www.sнна.gov.ec/>
- <https://mail.correo.sнна.gov.ec/>
- <https://correo.senescyt.gob.ec/owa>
- <http://10.0.99.150:8080/contactcenter/>
- <http://www.sнна.gov.ec/contactcenter/>
- <http://testing.sнна.gov.ec:9090/SннаSeguridadesWEB/>
- <https://mail.sнна.gov.ec/>
- Descarga de Internet.

$$AB = G * C$$

**AB** = Ancho de Banda a contratar

**N** = Número de estudiantes 110.

**G** = Ancho de banda a garantizar por usuario 256kbps.

**C** = Cantidad de personas conectadas 110.

**AB** = 256 kbps \* 110 usuarios internos = 28160 Kbps

**AB** = 28 Mbps

## 2.6 Sistema de cableado estructurado del SNNA

Actualmente se dispone un cableado estructurado de 185 puntos de datos con categoría 6A certificado y 185 puntos eléctricos para la conexión de todos los equipos electrónicos que dispone el personal como son: (impresoras, módems, contadoras), distribuido en tres pisos del Ed. Rendón ubicado en Av. de la Prensa N42-95 y Mariano Echeverría, Edificio Rendón, donde laboran 110 funcionarios del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión - SNNA.

En el edificio Rendón se disponen de un cuarto de equipos, con un sistema de cableado estructurado categoría 6A, en este espacio se encuentra instalado un

UPS marca EATON de 30 KVA, con su respectivo tablero de BY-PASS, con la finalidad de abastecer energía eléctrica por el lapso de 40 minutos, en caso de pérdida del suministro eléctrico. Se dispone de gabinetes de pared en cada piso para la comunicación.

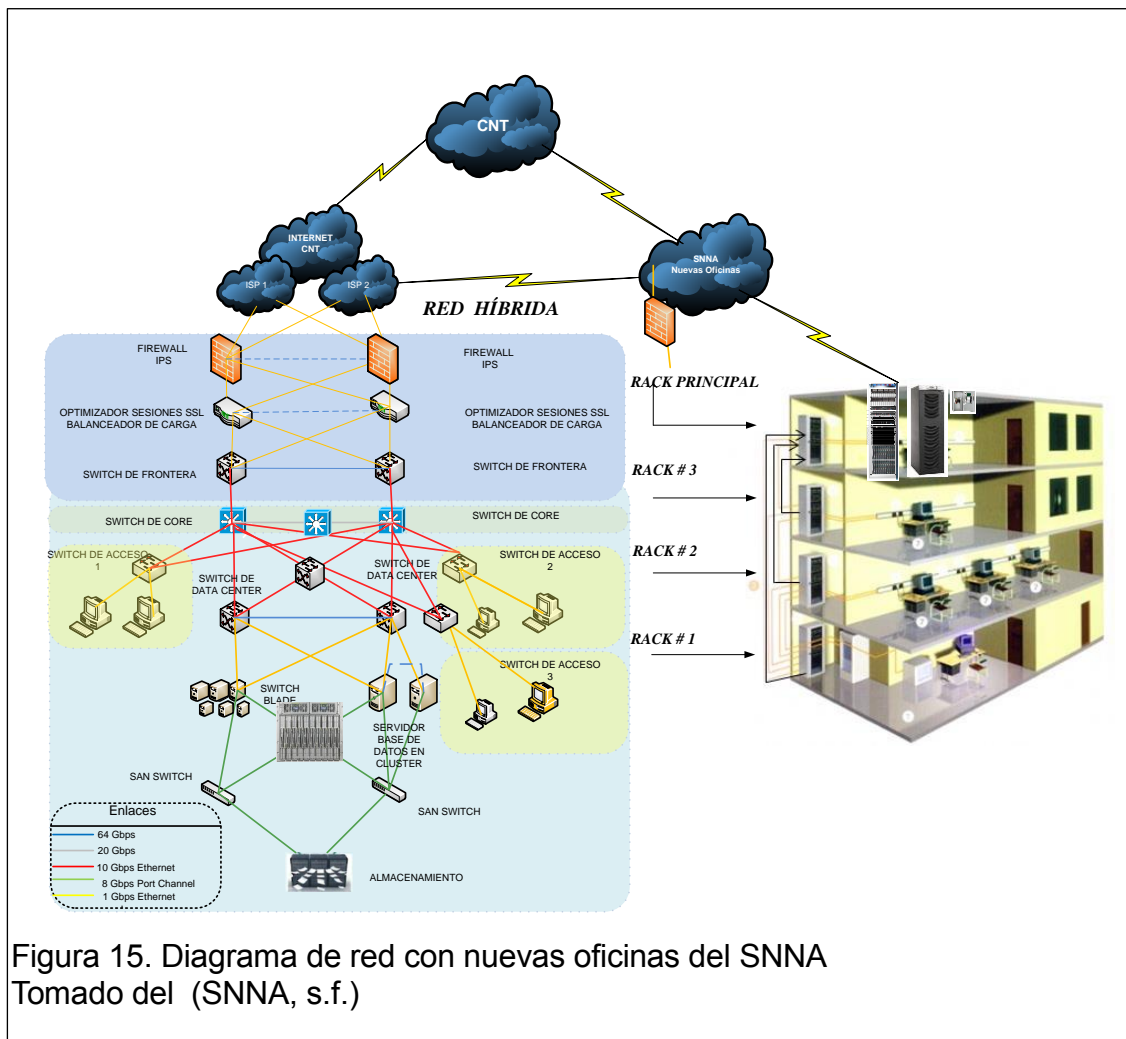
Se tiene instalado un servicio de datos con la empresa CNT de 30Mbs el cual permite comunicarse al Data Center de la ESPE para poder acceder a la información que se encuentra almacenada en los servidores, adicionalmente permite usar los recursos de ancho de banda instalados en el Data Center, como también permite hacer uso del servicio de telefonía IP que utiliza 30 usuarios.

### **2.6.1 Cableado Vertical (BACKBONE)**

El cableado vertical que se dispone en las oficinas UTP categoría 6A del Ed. Rendón será la comunicación entre los tres pisos abasteciendo el servicio de internet a todos los 110 usuarios distribuidos.

### **2.6.2 Cableado Horizontal**

El cableado horizontal es el abastecimiento del servicio de internet desde el cuarto de equipos, hasta los terminales de cada usuario en cada piso donde se encuentra distribuidos los 185 puntos de red con categoría 6A, como lo expresa Figura 15.



## 2.7 Problemas detectados en el SNNA

A continuación se detallará cada uno de los problemas que se presentan en la infraestructura del SNNA, los mismos que se entregaran las posibles soluciones en los próximos capítulos.

### 2.7.1 Proceso de Ingreso a la plataforma del SNNA

Actualmente el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión, dispone de su propia web service, <http://www.snaa.gob.ec>, donde se realizan los trámites que los/las bachilleres deben hacer previo el ingreso a la universidad.

Según el número de estudiantes inscritos en el periodo septiembre 2015, se determina que existen más de 400 mil usuarios que tratan de ingresar a las

siguientes plataformas que se describen a continuación y se evidencia en la Figura 16.

Estos problemas presentados son en los siguientes links:

<http://www.snaa.gob.ec>

<https://mail.snaa.gob.ec/#1>

<https://correo.senescyt.gob.ec/owa/auth>

<http://10.0.99.150:8080/contactcenter/>

<http://www.snaa.gob.ec/contactcenter/>

<http://testing.snaa.gob.ec:9090/SnaaSeguridadesWEB/>

Services Graphical View | Default Group | Refresh | Clear | Help

Service(s) Summary

Records per page: 25 | 50 | 100 | 200 1 - 14 of 14 Goto Page: 1

| Name     | IP address  | Port | State | Protocol | Requests  | Requests (Rate) | Responses | Responses (Rate) | Request bytes | Request bytes (Rate) | Response bytes | Response bytes (Rate) | Current client connections | Current server connections |
|----------|-------------|------|-------|----------|-----------|-----------------|-----------|------------------|---------------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Server1  | 10.0.99.150 | 8080 | UP    | HTTP     | 1.740.844 |                 | 0         | 1.740.697        | 0             | 1.491.958.957        | 709            | 52.048.369.254        | 10.242                     | 0                          |
| Server2  | 10.0.99.151 | 8080 | UP    | HTTP     | 1.178.750 |                 | 0         | 1.174.229        | 0             | 930.680.907          | 779            | 36.561.025.356        | 12.620                     | 0                          |
| Server3  | 10.0.99.160 | 8080 | UP    | HTTP     | 1.163.134 |                 | 1         | 1.158.380        | 1             | 915.046.259          | 1.844          | 36.669.275.796        | 12.710                     | 0                          |
| Server4  | 10.0.99.161 | 8080 | UP    | HTTP     | 1.159.933 |                 | 2         | 1.154.799        | 2             | 905.860.238          | 1.477          | 36.270.805.541        | 70.573                     | 0                          |
| Server5  | 10.0.99.152 | 8080 | UP    | HTTP     | 1.161.858 |                 | 3         | 1.157.170        | 3             | 917.231.336          | 1.943          | 36.027.227.962        | 64.199                     | 0                          |
| Server6  | 10.0.99.157 | 8080 | UP    | HTTP     | 1.171.801 |                 | 1         | 1.166.838        | 1             | 920.993.653          | 787            | 37.725.483.188        | 87.057                     | 3                          |
| Server7  | 10.0.99.162 | 8080 | UP    | HTTP     | 1.166.567 |                 | 0         | 1.161.728        | 0             | 908.960.584          | 262            | 36.402.842.599        | 359.298                    | 2                          |
| Server8  | 10.0.99.167 | 8080 | UP    | HTTP     | 1.167.327 |                 | 1         | 1.162.568        | 1             | 911.241.169          | 2.540          | 37.648.474.653        | 20.305                     | 0                          |
| Server9  | 10.0.99.55  | 8080 | UP    | HTTP     | 1.126.988 |                 | 10        | 1.122.018        | 10            | 882.088.486          | 10.076         | 35.813.341.248        | 298.310                    | 0                          |
| Server10 | 10.0.99.56  | 8080 | UP    | HTTP     | 1.156.765 |                 | 0         | 1.152.057        | 0             | 910.092.731          | 344            | 36.396.989.980        | 43.618                     | 0                          |
| Server11 | 10.0.99.57  | 8080 | UP    | HTTP     | 1.140.480 |                 | 0         | 1.135.729        | 0             | 906.489.348          | 7              | 36.075.054.090        | 9.915                      | 1                          |
| Server12 | 10.0.99.50  | 8080 | UP    | HTTP     | 1.106.192 |                 | 0         | 1.100.625        | 0             | 854.769.042          | 7              | 35.225.572.882        | 19.830                     | 0                          |
| Server13 | 10.0.99.51  | 8080 | UP    | HTTP     | 1.161.333 |                 | 0         | 1.156.558        | 0             | 922.793.292          | 133            | 36.626.425.152        | 9.915                      | 1                          |
| Server14 | 10.0.99.52  | 8080 | UP    | HTTP     | 1.145.894 |                 | 1         | 1.140.792        | 1             | 907.273.479          | 334            | 35.599.595.446        | 19.966                     | 0                          |

Figura 16. Número de peticiones registradas en los servidores del SNNA septiembre 2015

Tomado de (SNNA, s.f.).



Por lo que se determinan los siguientes problemas:

- Lentitud al ingresar al portal <http://www.sнна.gov.ec/>
- Falta de procesamiento.
- Saturación de equipos CPU y RAM como lo indica la Figura 17.
- Lentitud en el procesamiento de los equipos.
- Falta de memoria en servidor como lo indica la Figura 17.
- Falta de sistemas de Backups de la información.
- Espacio para respaldo de datos, e información, configuraciones de los servidores, equipos de comunicación, correos electrónicos y demás información de interés.

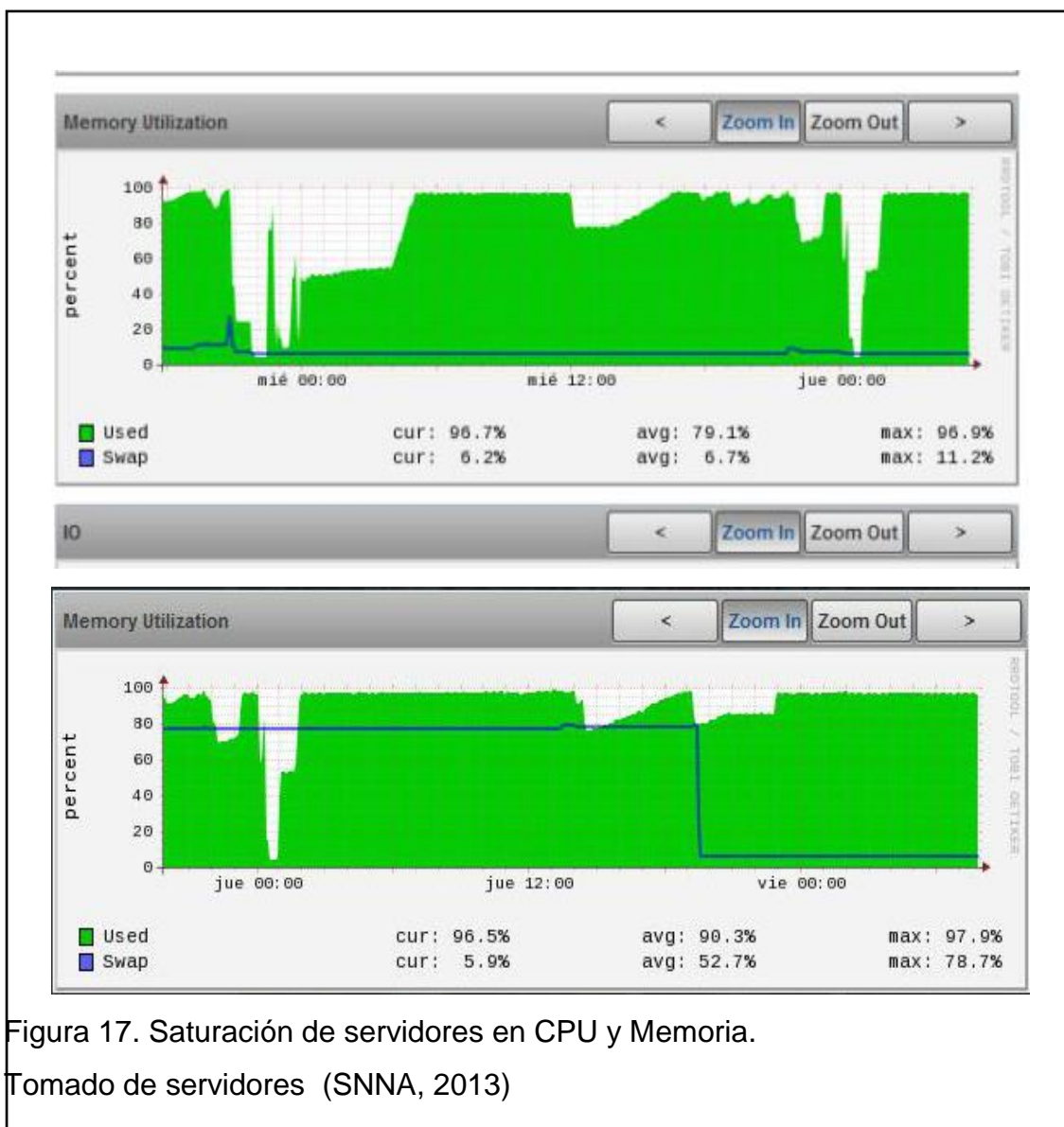


Figura 17. Saturación de servidores en CPU y Memoria.

Tomado de servidores (SNNA, 2013)

En la actualidad se presentan muchas dificultades al momento de ingresar a la plataforma del SNNA, los inconvenientes frecuentes son: sistema lento, sistema no responde a peticiones, no carga, no graba la información del aspirante entre otros. Con la finalidad de resolver las dificultades indicadas para que se pueda cumplir con los procesos de postulación que se indica el Anexo 2, y poder satisfacer las necesidades exigidas por los usuarios y evitar los constantes reclamos en redes sociales como lo indica la Figura 18.



### 2.7.2 Número de postulantes que ingresan a la plataforma SNNA

Según las estadísticas que dispone el SNNA, desde la creación de la institución se puede visualizar el número de inscritos en la plataforma, como también el total de estudiantes habilitados, dicho detalle lo podemos encontrar en la Figura 19, donde se describe que en cada periodo existe un crecimiento acelerado de estudiantes que acceden a la plataforma, por lo que se busca garantizar la eficiencia y fiabilidad del acceso a los sistemas, a usuarios internos y externos que va en aumento cada semestre como lo detalla el Anexo 7

A continuación se detalla el número de estudiantes que fueron Inscritos normalmente en la plataforma del SNNA, como también se podrá determinar el total de estudiantes habilitados que fueron ingresados en el sistema en cada periodo.

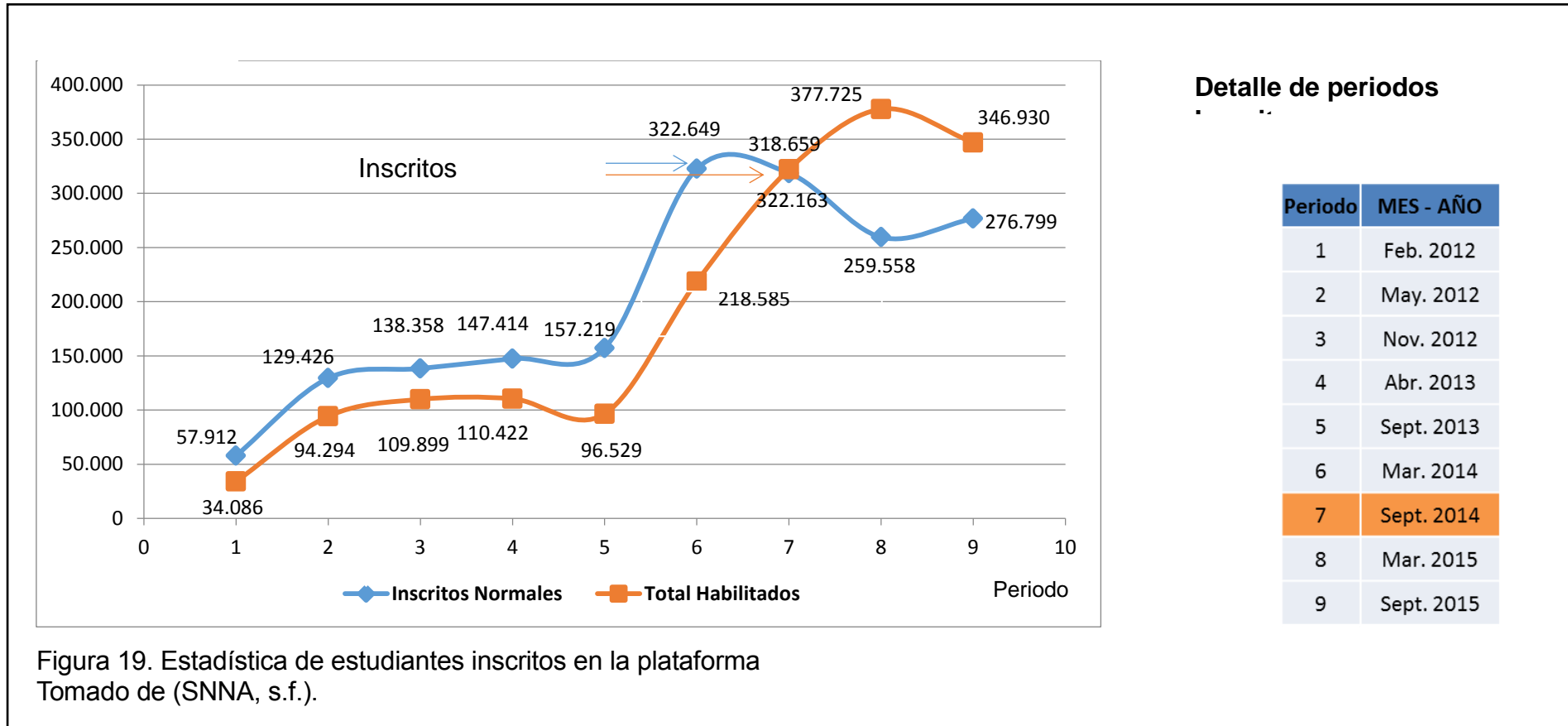


Figura 19. Estadística de estudiantes inscritos en la plataforma Tomado de (SNNA, s.f.).

Según los valores representados en la Figura 19, podemos sacar el porcentaje de estudiantes que fueron inscritos y el total habilitados, por periodo desde que se inició el SNNA, este valor nos dará una media del crecimiento anual, lo que nos ayudará a hacer una proyección futura del número de estudiantes que ingresarán a la plataforma.

Cálculo del porcentaje de estudiantes ingresados a la plataforma por periodo.

$$x = \frac{129.426 \times 100\%}{57.912}$$

$$X = 223\%$$

**(Ecuación 1)**

Tabla 22. Porcentaje de crecimiento de acceso a la plataforma del SNNA

| Periodo | MES-AÑO   | Total Inscritos | Total registrados |
|---------|-----------|-----------------|-------------------|
| 1       | Feb. 2012 | 57912           | 34086             |
| 2       | May. 2012 | 129426          | 94294             |
| 3       | Nov. 2012 | 138358          | 109899            |
| 4       | Abr. 2013 | 147414          | 110422            |
| 5       | Sep. 2013 | 157219          | 96529             |
| 6       | Mar. 2014 | 322649          | 218585            |
| 7       | Sep. 2014 | 322163          | 322163            |
| 8       | Mar. 2015 | 259558          | 377725            |
| 9       | Sep. 2015 | 276799          | 346930            |
| 10      | Abr. 2016 | 387654          | 377569            |

Media de los Estudiantes Inscritos.

$$\bar{x} = \frac{[(57912 + 129426 + 138358 + 147414 + 157219 + 322649 + 322163 + 259558 + 276799 + 387654)]}{10}$$

$$= \frac{2199152}{10} = 219.915,2$$

**(Ecuación 2)**

Media del porcentaje de Estudiantes Habilitados.

$$\bar{x} = \frac{[(34086 + 94294 + 109899 + 110422 + 96529 + 218585 + 322163 + 377725 + 346930 + 377569)]}{10}$$

$$\frac{2088202}{10} = 208820,2$$

**(Ecuación 3)**

Como podemos darnos cuenta en la fórmula de la media, los estudiantes inscritos es de 219.915,2 y la media de estudiantes habilitados es de 208.820,2 lo que nos indica que cada año se tendrá dicho incremento a la plataforma, lo cual demandará mayor capacidad al servicio a los estudiantes.

Para determinar el número de inscritos a futuro, sumamos en el último periodo de inscritos para cada año que se aumente y se tendrá una proyección a 10 años, claro está que puede barría el número de estudiantes ya que la institución se rige a cambios políticos.

Promedio de Estudiantes Inscritos en el periodo de 10 años.

Tabla 23. Porcentaje de usuarios que ingresarán al SNNA en 10 años.

| Periodo | MES-ANO   | Total Inscritos | Total Habilitados |
|---------|-----------|-----------------|-------------------|
| 1       | Feb. 2016 | 387.654         | 377.569           |
| 2       | May. 2017 | 607.569         | 586.389           |
| 3       | Nov. 2018 | 827.484         | 795.209           |
| 4       | Abr. 2019 | 1.047.400       | 1.004.030         |
| 5       | Sep. 2020 | 1.267.315       | 1.212.850         |
| 6       | Mar. 2021 | 1.487.230       | 1.421.670         |
| 7       | Sep. 2022 | 1.707.145       | 1.630.490         |
| 8       | Mar. 2023 | 1.927.060       | 1.839.310         |
| 9       | Sep. 2024 | 2.146.976       | 2.048.131         |
| 9       | Sep. 2025 | 2.366.891       | 2.256.951         |
| 10      | Sep. 2026 | 2.586.806       | 2.465.771         |

Conforme a los datos obtenidos en la Tabla 23, podemos concluir que el crecimientos de postulantes a futuro sobrepasaran el dimensionamiento de la estructura instalada inicialmente, por lo que se sugiere que se adquiera nueva estructura con la finalidad de poder atender los requerimientos existentes y los venideros.

Conforme a los lineamientos que se manejan el Ministerio de Educación y SENESCYT, hemos podido determinar que la adquisición de equipamiento informático es importante para satisfacer la demanda de usuarios que ingresarán a la plataforma “De acuerdo a cifras del Ministerio de Educación en

promedio, 218.643 estudiantes deberán rendir obligatoriamente el ENES. De ellos, unos 150.000 son estudiantes de colegios fiscales; unos 14.000 de instituciones fisco misionales; unos 3.000 de municipales y unos 50.000 de colegios particulares”. (EL UNIVERSO, s.f.)

### 2.7.3 Problemas detectados en la infraestructura actual.

En la Tabla 24, se resumen los problemas detectados en la infraestructura descrita anteriormente. Adicionalmente se confirma que no se dispone de procedimientos documentados.

Tabla 24. Resumen en Subsistemas Telecomunicaciones

| <b>SUBSISTEMA TELECOMUNICACIONES</b>  |   |
|---|---|
| <b>Situación actual</b>   | <b>Problema actual</b>  |
| <b>Cableado de racks</b>  |   |
| Se dispone del cableado de todos los Rack el cual cumple con los estándares establecidos por la categoría 6 A.<br>Se tiene cableado para los accesos a los usuarios finales con categoría 5A  | Cumple las normativas 942   |
| <b>Área de distribución</b>   |   |
| Se dispone de áreas de distribución, las cuales permiten que los equipos se encuentren por separado para el buen funcionamiento.  | Los equipos se encuentran mezclados en los RACK, no se encuentran ordenados o clasificados como un rack de telecomunicaciones, un rack de servidores, un rack de almacenamiento, un rack equipos de telefonía, equipos de seguridad, el espacio actual para el mantenimiento de los equipos es muy angosto.   |
| <b>Elementos activos</b>  |   |
| Se dispone de Switch de comunicación:<br><b>Capa de acceso</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Switches Cisco de acceso 3750</li> <li>• 3 Switches Cisco de acceso 3560</li> </ul> <b>Capa de distribución</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Switches Cisco de Distribución CORE 3750</li> </ul> <b>Capa de núcleo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Switches Cisco de WS-C6500-E</li> </ul> | Los equipos de comunicación no disponen de puertos disponibles para nuevas conexiones, ya que a futuro se requiere re potencializar la central telefónica.<br><br>No se dispone de puntos de conexión para los futuros servidores que se requiere adquirir.<br><br>Para la redundancia no se dispone de puertos ni equipos para las pruebas redundantes |
| <b>BALANCEADOR DE CARGA</b>   |   |
| Para asegurar las concurrencias de usuarios se debe de cambiar de equipo que acepta 50.000 solicitudes /seg   | Se dispone de equipo limitado con licenciamiento enterprise edition, soporta hasta 50.000 mil solicitudes/seg y en la actualidad se trabaja con más de 300.000 mil solicitudes/seg, como lo indica el punto 2.7.1 de este capítulo. Ver Anexo 6   |
| <b>Servidores Blade</b>   |   |

|   |   |
|---|---|
| <p>Espacio limitado para la creación de aplicativos o servidores para la institución.</p> <p>Se dispone Hypervisor Vmware ESXi versión 4.0.1, con licenciamiento essential.</p> <p>Se dispone de 8 servidores que tienen instaladas máquinas virtuales.</p> | <p>Se requiere la creación de más servidores.</p> <p>Los recursos asignados a todas las máquinas virtuales superan la capacidad de almacenamiento, procesamiento y memoria RAM de toda la plataforma de virtualización por tal motivo el rendimiento de cada máquina virtual es bajo y en varias ocasiones estos equipos dejan de responder, generando intermitencia o suspensión en los servicios debido al alto grado de concurrencias en el equipo.</p>  |
| <b>Seguridad en la Red y Base de Datos</b>  |   |
| <p>Se dispone de Firewall – Check Point R75.40 licenciamiento essential.</p> <p>Dispone de 256 VLANs, maneja 3.3 millones de conexiones y maneja 700 conexiones por segundo.</p>  | <p>La institución requiere adquirir un nuevo licenciamiento con la finalidad de brindar la seguridad interna y la red externa, a toda la infraestructura del SNNA, también se requiere implementar una seguridad exclusiva a la Base de Datos la cual permitirá tener un control de los usuarios que acceden a ella, como también saber el tipo de información que se descarga de la misma.</p>   |
| <b>Almacenamiento</b>   |   |
| <p>Actualmente se dispone de un almacenamiento de 5 años cada año se almacena 10 TB, el equipo se encuentra en su límite.</p>   | <p>El STORAGE dispone de poco espacio para el almacenamiento de la información, que se genera en la actualidad ya que esta almacena la información de anteriores procesos desde el año 2012, en la actualidad el respaldo de información es manual.</p> <p>El área de Base de Datos cuenta con un computador externo para hacer pruebas y enviarlo a producción.</p> <p>El área de Desarrollo no cuenta con un ambiente de desarrollo, tampoco dispone de un sistema de respaldo (backup) por no disponer suficiente espacio.</p> |
| <b>Documentación</b>  |   |
| <p>Se dispone de poca documentación en el Centro de Datos,</p>  | <p>Se debe de normalizar los documentos de diagramas de red, políticas de ingreso de personal, bitácoras de incidentes de los equipos, bitácora de mantenimiento realizados a los equipos</p>   |

Tabla 25. Problemas subsistema Arquitectónico

| <b>SUBSISTEMA ARQUITECTÓNICO</b>   |  |
|--|--|
| <b>Situación actual</b>  | <b>Problema actual</b>   |
| <b>Sitio del centro de datos</b>   |  |
| <p>El Centro de Datos se encuentra instalado en la Planta Baja del bloque C, en la Universidad de las Fuerzas, cuenta con un espacio de 21m<sup>2</sup> para el centro de cómputo para el sistema de y Cuarto de Equipos/Cuarto de Telecomunicaciones ER/TR de 15m<sup>2</sup> con una bodega de 7m<sup>2</sup>.</p> | <p>Espacio limitado, no cumple con la norma TIA – 941, la cual indica que debe de disponer espacio superior de 90 hasta 120 cm, para trabajar favorablemente en los mantenimientos de equipos.</p> |
| <b>Requerimientos NFPA 75</b>  |  |
| <p>El sistema de piso falso instalado cumple con los estándares NFPA 75.</p>   | <p>Ranuras cortas</p>  |
| <b>Techo y pisos</b>   |  |
| <p>El sistema de piso falso instalado es de paneles recubiertos con vinyl se dispone de un sistema de bases y soportes metálicos.</p> <p>El techo falso no es de calidad</p>   | <p>Deterioro de los paneles</p>  |
| <b>Área de oficinas</b>  |  |
| <p>Se entrega la conexión a alrededor de 60 usuarios para que desarrollen las funciones pertinentes.</p>   | <p>No permite conectar a más usuarios en la RED</p>  |
| <b>NOC</b>   |  |
| <p>Se dispone de una pequeña área de monitoreo en la que</p>   |  |

|  |   |
|--|---|
| existen dos personas que miran las alarmas que arrojan los equipos.  | Monitoreo no eficiente  |
| <b>Sala de UPS y baterías</b>  |   |
| Se dispone de tres UPS trifásicos marca APC y Canatal son UPSs con modulares con crecimiento hasta 20KW en APC y 15 KVA para el CANATAL , instalado con 1 módulo de potencia; es decir, con 10 KVA. Cada UPS.  | Según la norma TIER II los UPS deben de ser de preferencia de la misma marca y uno de ellos debe de encontrarse en estado pasivo, para proceder con el funcionamiento del equipo en caso de pérdida del suministro eléctrico. |
| <b>Control de acceso</b>   |   |
| Se dispone de 3 puertas de seguridad y 1 puerta de emergencia, con sistema de control de acceso y barreras anti pánico mecánicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso a Data Center,</li> <li>• Ingreso a la Zona de Comunicaciones (ER/TR),</li> <li>• Salida de emergencia del Centro de Datos,</li> <li>• Ingreso a Bodega. (puerta existente).</li> </ul> | No se dispone de Bitácora de control del personal al data center  |

Tabla 26. Problemas detectados en el Subsistema Eléctrico

| <b>SUBSISTEMA ELECTRICO</b>  |   |
|--|---|
| <b>Situación actual</b>  | <b>Problema actual</b>  |
| <b>Cargas críticas</b>   |   |
| Se dispone de cargas críticas ya que los 2 UPS que trabajan a 20KVA de potencia juntos.  | El nivel actual de carga en los dos UPS es de 15 KVA, conforme a las Normas de la TIA 942, se sugiere que los UPS no deben de exceder más del 50% de la carga del equipo para disponer de un tiempo óptimo para el apagado correcto de los equipos para cumplir con el TIER II. |
| <b>Redundancia de UPS</b>  | No cumple   |
| Se dispone de 2 UPS los que suman 20 KVA los cuales no cumplen la redundancia.   | No se dispone de redundancia  |
| <b>Monitoreo</b>   |   |
| Se dispone de un equipo de monitoreo llamado Data Center Expert - Marca APC, el cual monitorea las condiciones climáticas del data center. | Se dispone de sistema Xymon para monitoreo, que no está desarrollada al 100%.   |

Tabla 27. Problemas detectados en Centro de Cómputo

| <b>SUBSISTEMA MECÁNICO</b>  |   |
|---|---|
| <b>Situación actual</b>   | <b>Problema actual</b>  |
| <b>Sistema de climatización</b>   |   |
| Se ha instalado un sistema de climatización de precisión para el Data Center el cual está conformado por dos unidades de Marca STULZ y en el ER/TR de una unidad marca CANATAL, | La temperatura actual del Data Center es de 22.0° y 21.3°, pero en la actualidad se requiere tener dos aires prendidos para mantener la temperatura. Según la norma TIA se requiere un aire en estado pasivo en caso de uno de ellos falle para mantener una temperatura óptima para los equipos. |



### **3. CAPÍTULO III: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL DATA CENTER DEL SNNA.**

Para el diseño de la implementación de Data Center tomamos como punto de partida los datos obtenidos en el levantamiento técnico de la infraestructura tecnológica actual del Centro de Datos.

Con esta información obtenida realizaremos un análisis conjuntamente con tres aspectos que nos lleven a determinar los requerimientos técnicos necesarios para proponer el diseño de un Centro de Datos; que son Infraestructura del Data Center, Nuevas Tecnologías y Factores Ambientales. Tomando en cuenta que la característica principal es tratar de eliminar en lo posible los puntos de falla y aumentar la redundancia y confiabilidad de los servicios y la disponibilidad de la información que maneja la institución.

#### **3.1 Análisis de la infraestructura actual del Data Center**

El análisis de la infraestructura del Data Center lo enfocamos desde dos niveles:

- General
- Técnico (detallando por componentes de los subsistemas)

##### **3.1.1 Análisis General**

Desde una vista global toda la infraestructura del centro de cómputo del SNNA, se encuentra instalada en 82,5m<sup>2</sup> metros cuadrados, dividida en 3 áreas donde converge todo el equipamiento tecnológico, eléctrico y mecánico.

El equipamiento que tiene el Data Center del SNNA, lo clasificamos en Servidores, Storage y Dispositivos de Red (elementos activos), equipos que cumplen funciones de procesamiento, almacenamiento y transporte de red que gestiona toda la información con sus distintas actividades técnicas de cada equipo, funcionando con nivel óptimos acorde a sus limitaciones técnicas.

### 3.1.1.1 Diseño actual

El espacio actual se adapta para soportar toda la infraestructura existente entre racks que soportan dispositivos de red e informáticos.

**Problema detectado** es la distribución de espacios y la ubicación de los componentes de cada área; telecomunicaciones, mecánica, eléctrica y equipamiento informático.

### 3.1.1.2 Equipamiento informático

Parte fundamental de la plataforma tecnológica del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión, ha sido diseñada en aplicaciones WEB y bases de datos, las mismas que permiten a los aspirantes interactuar con las diferentes opciones disponibles en el SNNA.

El equipamiento tecnológico del Data Center, se incluyen chasis y servidores tipo blade (programas y aplicaciones), servidores SPARC (base de datos), sistema de almacenamiento (Storage EMC), software para virtualización (VMware EXI versión 4.0.1 Essentials Plus).

**Servidores** un equipo Blade de 18 cuchillas, su arquitectura electrónica y componentes son de última tecnológica, permitiendo la ejecución de software de punta.

**Problema detectado** en su arquitectura electrónica requiere un alto consumo de energía y dispone de equipos alternos (backups).

**Red** su diseño se maneja en 3 capas, núcleo, distribución y de acceso, con dispositivos de capa 3 para el núcleo y capa 2 para distribución y acceso, cuya fiabilidad técnica abastece a la gestión y administración interna de la información.

**Problema detectado** en su arquitectura electrónica requiere un alto consumo de energía y dispone de equipos alternos (backups).

### 3.1.1.3 Espacio Físico.

El espacio actual es de 21 m<sup>2</sup>, según la norma TIA -942 se recomienda tener un espacio para el Data Center que sea óptimo, el cual permitirá realizar mantenimiento a los equipos sin que afecte el espacio al ingresar o retirar los equipos, conforme a lo indicado se considera que el espacio físico debe adaptarse para sostener toda la infraestructura arquitectónica, de telecomunicaciones, eléctrica y mecánica sin limitación alguna.

Para nuestro caso en estudio la norma recomienda que por cada Rack instalado debe de tener 1,20 m de espacio en el pasillo frío y 1 m desde en el pasillo caliente.

**Problema detectado** está en la distribución y ubicación de los componentes; no permite la ampliación e instalación de más infraestructura.

### 3.1.1.4 Distribución de Dispositivos en los Racks

La distribución de los componentes de telecomunicación de los rack 1, 2, 3 4, 5, 6 y 7 disponen en sus bandejas dispositivos de varias categorías, distribuidos sin orden alguno como; de telecomunicaciones, de red, servidores y storage, técnicamente no se recomienda tener este diseño óptimo.

**Problema detectado** mala distribución de los dispositivos en los racks y se debe etiquetar el cableado que se encuentra conectado a los equipos.

### 3.1.1.5 Equipamiento de energía

Se cuenta con 4 equipos de energía (UPS), ubicados en las 2 áreas del Data Center.

**Problema detectado** es su ubicación, ya que se encuentran en el mismo sector físico lugar de la infraestructura tecnológica y dos de ellos consumen energía innecesaria los cuales deben de ser trasladados a otras instancias o deben de ser apagador para evitar el consumo eléctrico.

### 3.1.1.6 Equipamiento mecánico

Se cuenta con un aire acondicionado, ubicados en la segunda áreas del Data Center.

- Existe un aire acondicionado que no se está utilizando apropiadamente ya que existen 3 Racks que no disponen equipos activos internamente.

### 3.1.1.7 Requerimientos técnicos para el diseño del Data Center

Tabla 28. Requerimientos Generales

| REQUERIMIENTOS TÉCNICOS GENERALES     |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
| EQUIPAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA       | RESULTADO DEL ANÁLISIS   | REQUERIMIENTO TÉCNICO  |
| DISEÑO                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas en la distribución de espacios</li> <li>- La ubicación de los componentes de los subsistemas</li> </ul>                                 | Diseño bajo normativas                                       |
| EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el diseño global no tiene redundancia</li> </ul>   | Adquirir equipamiento  |
| ESPACIO FISICO                        | Problema detectado no permite la ampliación e instalación de más infraestructura. <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>  | Reubicación componentes o Asignación de nuevo espacio físico |
| DISTRIBUCIÓN DE DISPOSITIVOS EN RACKS | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mala distribución del equipamiento</li> <li>- El sistema de cableado debe de estandarizarse la categoría en los Racks que lo lo están.</li> </ul> | Clasificar Rack por equipamiento de cada subsistema          |
| EQUIPAMIENTO ENERGÍA                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se encuentra mal ubicado</li> <li>- Se necesita más capacidad de abastecimiento</li> </ul>  | Reubicación<br><br>Adquirir equipamiento                     |
| EQUIPAMIENTO MECÁNICO                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de aire adecuado</li> </ul>  | Diseño bajo normativas                                       |

Desde una vista global toda la infraestructura del centro de cómputo del SNNA, se encuentra instalada en 82,5m<sup>2</sup>, dividida en 3 áreas donde converge todo el equipamiento tecnológico, eléctrico y mecánico, como resultado tenemos que la ubicación y diseño técnico de sus componentes no cumplen a medida las directrices de la guía TIA-942, lo que limita la administración, control y actualización de toda la infraestructura del Data Center

### **3.1.2 Análisis Técnico**

En este punto se realiza un análisis técnico con base en:

- Componentes de cada Subsistema del Data Center
- Equipamiento informático existente.

#### **3.1.2.1 Análisis comparativo de los componentes del Data Center con las directrices de la norma TIA-942.**

En este proceso comparativo tomamos como insumos los componentes del Data Center que se encuentran actualmente instalados en toda su infraestructura, realizando un análisis con las buenas prácticas que dicta la norma en cada subsistema.

Para este análisis tomamos de referencia la estructura que debe tener el Data Center, con base en una distribución funcional de 4 subsistemas.

- Arquitectónica
- Mecánica
- Eléctrica
- Telecomunicaciones

Tabla 29. Comparativo de los componentes Arquitectónicos

| <b>Subsistema Arquitectónico</b>                             |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Guía Técnica TIA-942<br>Parámetros establecidos              | Estado de<br>componente:<br>Levantamiento<br>de datos | Requerimientos Técnicos  | Soluciones Óptimas  |
| Ubicación del espacio físico                                 | Inadecuado  | Redistribución de Subsistemas y sus componentes                      | Según la Norma TIA-942 se requiere que el espacio sea lo más distribuido en el pasillo frío 1,20metro, en el pasillo caliente 1m, para trabajos óptimos a futuro. En el caso actual no se puede modificar el espacio su diseño fue contemplado inicialmente como lo detalla el Anexo 8. |
| Sistema de protección contra incendios, piso y techo NFPA 75 | Incompleto  | Instalar algunas planchas del techo falso y arreglar ranuras de piso | El sistema contra incendios se encuentra instalado en dos áreas importantes del Data Center el cual cumple con el TIER II, se requiere el cambio de 4 planchas del piso falso ya que el actual se encuentra deteriorado sus ranuras, como el techo que presenta deterioro del material. |
| Control de acceso al Data Center                             | Sistema físico completo                               | Implementar políticas de seguridad de acceso a las instalaciones     | Realización de una bitácora de ingreso al Data Center, indicando normas de seguridad e indicar lo que se encuentra prohibido realizar en el mismo Anexo 9.  |
| Capacidad de expansión de espacio                            | Inadecuado  | Reubicación del sitio del Data Center                                | Para el diseño de un Data Center TIER 2 se requiere que la decisión del tamaño la tome el Gerentes de IT con visión al crecimiento futuro considerando el ancho ideal de los pasillos que será de 1 y 1,20 para nuevo lugar lo ideal es como indica el Anexo 10.                        |
| CCTV   | Sistema CCTV activo                                   | Instalar más cámaras de control                                      | Se requiere completar el circuito de cámaras desde la entrada al NOC hasta el ingreso al data center para monitorear los equipos que salen.   |
| Espacio para el NOC  | Espacio físico básico                                 | Implementar software de control inteligente                          | Instalar programas de monitoreo óptimo para todos los servidores y equipos de telecomunicaciones con el protocolo SMPT el cual permitirá alertar de forma efectiva, el no responder al ping de los equipos que se monitorea.  |
| Documentación  | Insuficiente  | Implementar procesos de control en las operaciones                   | Según la norma para un TIER II se requiere que los diagramas unifilar, normas, protocolos lleven un registro de la infraestructura existente, como cada cambio que se haga en el Ver Anexo 11.  |

Tabla 30. Comparativa de los componentes Mecánicos

| Subsistema Mecánico                             |  |  |
|---|--|--|
| Guía Técnica TIA-942<br>Parámetros establecidos | Estado componentes:<br>Levantamiento de datos      | Requerimientos Técnicos  |
| Sistema de climatización                        | Se tiene 3 componentes de precisión en buen estado | Como se explicó anteriormente para mantener un TIER II se requiere mantener una Aire acondicionado en estado pasivo con la finalidad de que si se daña uno de ellos el que está en pasivo entra a funcionar hasta que se lo repare, con lo cual cumpliríamos la norma TIER-941 el cual indica tener un estado N+1. |
| Tuberías y drenajes                             | Instalaciones funcionando en el centro de cómputo  | Instalación del sistema completo en el nuevo sitio seleccionado  |
| Documentación                                   | Insuficiente                                       | Documentar los procesos de control en las operaciones  |

Para calcular la capacidad del sistema de aire acondicionado se utilizará, la siguiente ecuación:

$$C = 230 * V + (\#PyE*476)^4$$

**Donde:**

**230** Es un factor calculado para América Latina

“Temperatura máxima de 40°C” (dado en BTU/hm<sup>3</sup>).

**V** = Volumen del área donde se instalará el equipo, Largo x Alto x Ancho m<sup>3</sup>

**# PyE** Número de personas + Electrodomésticos instalados en el área.

**476** = Factores de ganancia y pérdida aportados por cada persona y/o Electrodoméstico (en BTU/h).

El volumen del cuarto es de:

$$V = 7,30 \times 3,15 \times 2,20 = 50,58 \text{ m}^3$$

El número de personas y equipos en el cuarto son:

$$\# \text{ PyE} = 2 \text{ personas} + 26 \text{ equipos} = 28$$

Remplazando estos datos en la ecuación general tendré:

$$C = (230 \times 50,58) + (28 \times 476)$$

$$C = 11633,4 + 13328$$

$$C = 24.961,4 \text{ BTU}$$

Aire Acondicionado que se requiere debe ser de 24000 BTU.

- Bomba de condensado para evacuar agua de evaporador

Conforme al diseño de Data Center que se desea implementar que es TIER II se necesitarán tres aires acondicionados, dos para cumplir con la capacidad de enfriamiento al Data Center y uno para cumplir con el estándar (N+1) que es tener un equipo de repuesto en caso de que se quemara uno de que ya están funcionando.



Tabla 31. comparativa de los componentes Eléctricos

| <b>Subsistema Eléctrico</b>                     |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Guía Técnica TIA-942<br>Parámetros establecidos | Estado de<br>componentes:<br>Levantamiento<br>de datos | Requerimientos Técnicos  | Solución planteada   |
| Sistema de UPS                                  | Capacidad de abastecimiento Insuficiente               | Adquirir 1 equipo complementario de más capacidad de abastecimiento energético o repotenciar al máximo cada UPS existente. | Conforme a lo indicado los dos UPS disponen de capacidad de 10 KVA cada uno, lo cual se debería de adquirir un módulo de potencia para que los equipos funcionen al máximo que sería a 40KVA, potencia suficiente y que cumpliría con el estándar TIER II el cual respaldaría 1 hora de energía en caso de pérdida de energía. |
| TDP Tablero de distribución principal           | Instalado  | Instalación de un TDP completo en el nuevo sitio seleccionado  | Se deberá cumplir con la norma de la TIA- 941 el cual debe de entregar los parámetros de energía regulada y no regulada, como demande cada uno de los equipos.   |
| Tableros de distribución eléctrica              | Instalado  | Instalación de un TDE completo en el nuevo sitio seleccionado  | Se debe de cumplir con los parámetros ya existentes en el lugar existente.   |
| Sistema de transferencia automático             | Instalado  | Instalación de un STA completo en el nuevo sitio seleccionado  | Se debe de cumplir con los parámetros ya existentes en el lugar existente.   |
| Sistema de corte de emergencia (bypass)         | Instalado  | Instalación de un Tablero de Bypass completo en el nuevo sitio seleccionado  | Se debe de cumplir con los parámetros ya existentes en el lugar existente.   |
| Generadores eléctrico                           | Instalado  | Instalación y reubicación del Generador en el nuevo sitio seleccionado   | Se debe de cumplir con los parámetros ya existentes en el lugar existente  |
| Sistema de puesta a tierra                      | Instalado  | Instalación de un nuevo Sistema tierra en el nuevo sitio seleccionado  | Se debe de cumplir con los parámetros ya existentes en el lugar existente.   |
| Documentación                                   | Insuficiente   | Documentar los procesos de control en las operaciones  | Se debe de normalizar los documentos, diagramas de red, políticas de ingreso de personal, cumplir con bitacoras de incidentes de los equipos, bitacora de mantenimiento realizados a los equipo, como lo detalla el Anexo 12.  |

## Generador Eléctrico UPS

Según las recomendaciones para un Data Center Tier II, se debe tener una redundancia N+1 al menos un equipo en estado pasivo en caso de fallar los activos, como el UPS, el grupo generador y aire acondicionado, tomando en cuenta que entre el Grupo generador y el UPS debe haber una compatibilidad para el funcionamiento del mismo cuando existan problemas en el suministro de energía.

El Grupo Generador, deberá ser capaz de suministrar energía a los sistemas de aire acondicionado con el fin de evitar una sobrecarga térmica y apagón de equipos, será colocado en la parte posterior del data center o en cuarto que sea apto para su funcionamiento.

Para poder tener el consumo de energía de los equipos del Data Center se debe de calcular los BTUS que cada uno de ellos como lo detalla el Anexo 13 en el cual se agrupan todos los equipos.

Según los cálculos obtenidos se requiere de 6000BTU por lo que haremos el cambio a KVA y determinaremos la carga de los UPS

Las toneladas se relacionan directamente con las btu/hr y los kw.

Todas constituyen unidades de potencia.

1 tn. de refrigeración = 12.000 btu/hr.

1 kw = 3412.142 btu/hr

1 tn. de refrigeración = 3,5 kw

1 kw                                      3412.142 btu/hr

X    63171,45

X= 18KVA

Valor que cubre con los dos aires acondicionados STULS faltando uno para cumplir el estándar TIER II.

Tabla 32. Comparativa de los componentes de Telecomunicaciones

| <b>Subsistema Telecomunicaciones</b>                                 |  |   |
|--|--|---|
| <b>Guía Técnica TIA-942<br/>Parámetros establecidos</b>              | <b>Estado de componentes:<br/>Levantamiento de datos</b>             | <b>Requerimientos Técnicos</b>  |
| Cableado estructurado en Racks<br>(Cableado horizontal)              | Rutas y espacios mal<br>estructurado, diversidad de<br>cables 5E – 6 | Implementar un diseño de<br>cableado horizontal<br>estandarizado y manejar un<br>estándar de cableado |
| Backbone   | Cableado UTP   | Instalar Fibra óptica   |
| Redundancia en cableado  | No   | Instalar diseño redundante  |
| Accesorios para el cableado<br>estructurado                          | Completos  | Instalar todos los accesorios<br>en el nuevo diseño   |
| Dispositivo de conectividad  |  |   |
| Capa de núcleo   | Dispositivos capa 3  | Instalar y adquirir equipos<br>para redundancia   |
| Capa de Distribución   | Dispositivos capa 2  | Instalar y adquirir equipos<br>para redundancia   |
| Capa de Acceso   | Dispositivos capa 2  | Instalar y adquirir equipos<br>para redundancia   |
| Redundancia en conectividad  | No   | Instalar equipos para<br>redundancia  |
| Seguridad  | No   |   |
| Esquema técnico de<br>comunicación y conectividad<br>(Documentación) | Insuficiente   | Documentar los procesos de<br>control en las operaciones  |

### 3.1.2.2 Análisis del equipamiento informático

En este proceso comparativo tomamos como insumos los componentes de procesamiento, memoria y almacenamiento del equipamiento informático principal para administrar el detalle de los componentes de Red.

- Servidores
- Equipos de Red

Tabla 33. Análisis de equipamiento informático.

| SERVIDORES |   |  |   |  |
|------------|---|--|---|--|
| Cantidad   | Modelo del Equipo   | Especificaciones Técnicas  | Aplicaciones instaladas   | Requerimientos Técnicos  |
| 3          | 2 procesadores Intel Xeon<br>2,26 GHz de 6 cores c/u<br>48 GB Ram<br>2 Discos Duros de 146 Gb<br>Tarjeta controladora RAID<br>2 Puertos Fibra Channel 8<br>Bbps<br>5 Servidores Virtualizado que  | -<br>1 Máquina virtual<br>- 4 procesamiento<br>- 48RAM<br>- 146Gb<br>2 máquina virtual<br>• 4 procesamiento<br>• 48RAM<br>• 146Gb<br>3 máquina virtual<br>• 4 procesamiento<br>• 48RAM<br>• 146Gb  | GLASSFISH<br>PRODUCCIÓN<br>PRE PRODUCCION<br>Scrutinizer<br>Security_Gteway<br>Ser_Antivirus<br>Server_LDAP.<br>Zimbra Mail<br>Zimbra Mail 1<br>SNNA_MONITORO<br>VCenterServer<br>Páginas web del<br>SNNA | Problemas: Poca capacidad en procesamiento por tener más de 350mil usuarios.<br><br>Se requiere de más capacidad de almacenamiento y procesamiento.  |
| 2          | Procesador: 4 Cores<br>64 GB de memoria RAM en dos<br>2 discos SAS de 146GB10K<br>1 unidad de DVD ROM<br>2 tarjetas HBAS Dual Port de 8 GB<br>bancos de 4 módulos de 8GB c/u<br>2 Procesadores Spark<br>2.66GHz, 4 cores 2 hilos de procesamiento cada uno<br>Velocidad Mínima: 2.0 Ghz | Procesador: 4 Cores<br>64 GB de memoria RAM en dos<br>2 discos SAS de 146GB10K<br>1 unidad de DVD ROM<br>2 tarjetas HBAS Dual Port de 8 GB<br>bancos de 4 módulos de 8GB c/u<br>2 Procesadores Spark 2.66GHz, 4 cores 2 hilos de procesamiento cada uno<br>Velocidad Mínima: 2.0 Ghz | ttps://correo.senescyt.gob.ec/owa/auth: 10.0.99.15<br><br>http://10.0.99.150:8080/contactcenter/<br>http://www.snna.gob.ec/contactcenter<br>PENTAHO<br>PREPRODUCCION<br>PRUEBAS                           | Se requiere de más almacenamiento y procesamiento para con los datos que se manejan.<br><br>10 T de memoria RAM en<br>8 discos SAS de 1T<br>Bancos de 8 módulos de 1Tc/u<br>4 Procesadores Spark |
| 1          | STORAGE<br>Almacenamiento de la información – Storage -<br>Modelo VNX5300 Marca EMC2  | Características.<br>Marca: EMC2<br>Modelo: VNX5300<br>Procesadores: 1 Intel XEON 5600<br>DD: 50 TB<br>RAM: 6GB<br>Discos 2TB<br>Velocidad 7.2k   | ORACLE  | Almacenamiento continuo de información.  |

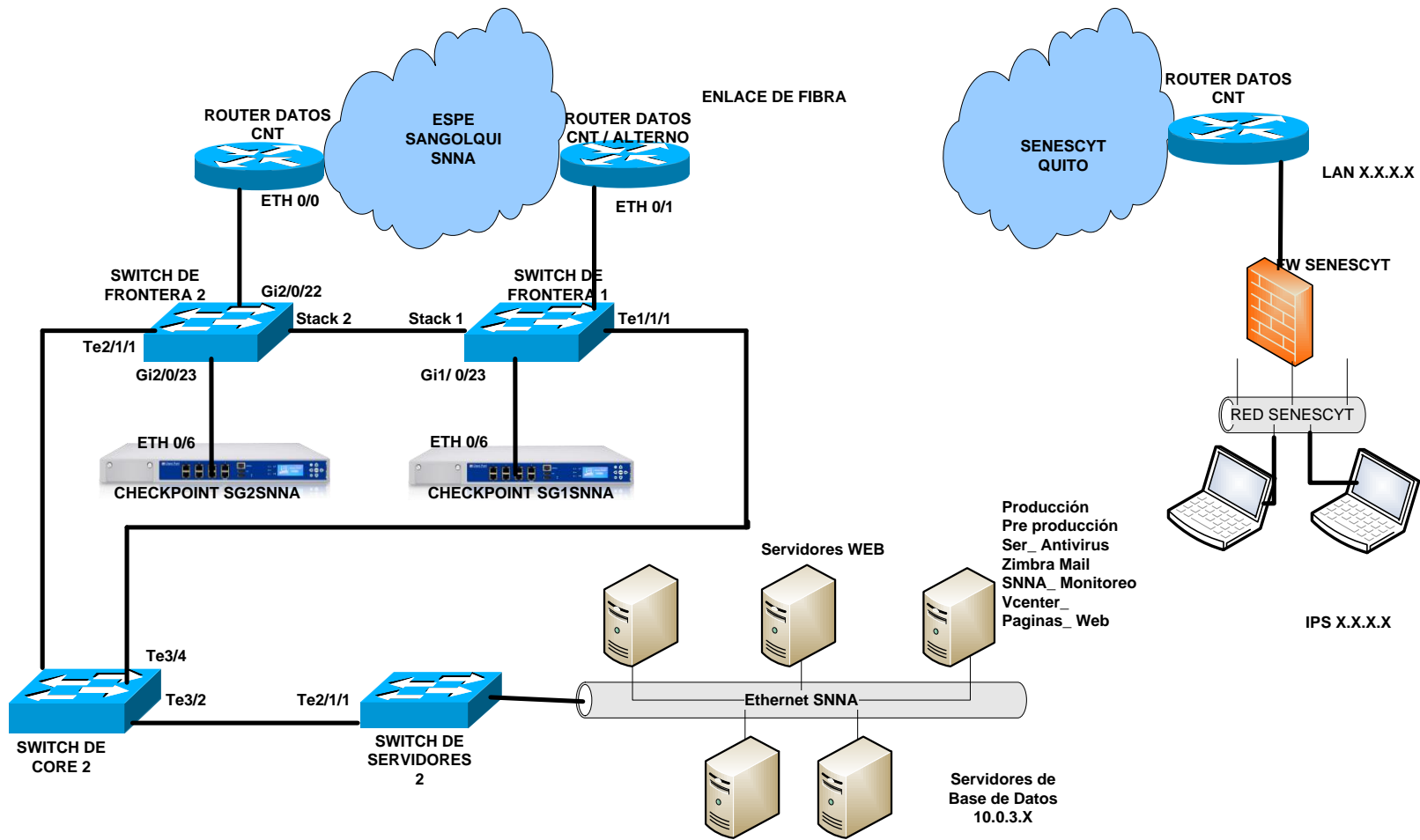


Figura 20. Diagrama de lógico de conexiones de los servidores.  
 Tomado de (SNNA, s.f.)

## La Base de Datos – Nodo 1 Y Nodo 2-- Modelo Sparc M4000 – Marca Sun-Fujitsu

Las peticiones que realizan los usuarios a los aplicativos, estos no responden favorablemente en la respuesta a la consulta realizada ya que toma un tiempo de 10 segundos por cada usuario en las búsquedas planteadas.

## STORAGE Almacenamiento de la información – Storage - Modelo VNX5300 Marca EMC2

Al momento se dispone de diez procesos ejecutados, donde los estudiantes ingresan al portal [www.snaa.gov.ec](http://www.snaa.gov.ec) en el cual diariamente consultan o dejan peticiones al portal las cuales deben de ser atendidas por los funcionarios internos, cada petición demanda almacenamiento que actualmente se encuentra limitado y no se dispone de sitio alternativo, los respaldos de la Base de Datos se lo hace manualmente con comandos como RMAN y se almacena manualmente en discos externos.

Tabla 34. Análisis de Equipamiento Activo de Red

| Equipamiento Activo |   |  |   |   |
|---------------------|---|--|---|---|
| Cantidad            | Modelo del Equipo                                   | Especificaciones Técnicas  | Nivel de desempeño /Núcleo / Distribución /Acceso | Requerimientos Técnicos                   |
| 1                   | SWITCH de Servidores – Modelo Catalyst 3750-X CISCO | SWITCH de Servidores – Modelo Catalyst 3650-X 48 PUERTOS                     | Distribución                                      | Se requiere adquirir uno para redundancia |
| 2                   | Balanceador de Carga                                | Balanceador de Carga – Modelo Netscaler MPX- Marca Citrix                    | Distribución                                      | Se debe de repotenciar el equipo.         |
| 2                   | Firewall  | Firewall Check Point 4800  | Núcleo  | Sin problema alguno                       |
| 2                   | Switch de Frontera                                  | SWITCH de frontera Modelo Catalyst 3650-X Series, Marca CISCO 48 puertos POE | Núcleo  | Se requiere adquirir un para redundancia  |
| 2                   | Switch de CORE                                      | Modelo WS-C6500-E, Marca CISCO   | Núcleo  | Sin problema alguno                       |
| 2                   | Smart Checkpoint                                    | Gestión de la seguridad cibernética para Big Data.                           | Núcleo  | Sin problema alguno                       |

|   |                          |   |              |                     |
|---|--------------------------|---|--------------|---------------------|
| 2 | Switches de Fibra Óptica | Modelo Connectrix DS-300B – Marca EMC2      | Distribución | Sin problema alguno |
| 2 | Router de Back Up        | Router de Back Up de CNT- Modelo 1900       | Acceso       | Sin problema alguno |
| 2 | Switch de Acceso 1       | Switch de Acceso 1 – Modelo Catalyst 3560-X | Acceso       | Sin problema alguno |

### 3.2 Análisis con las nuevas tecnologías de administración de Data Center

El avance tecnológico en las tecnologías para la administración y gestión de infraestructura de IT mediante el Data Center; permite tener un portafolio de productos y servicios en la Nube, los cuales pueden llegar a ser rentables, eficientes y flexibles.

Citamos estas soluciones de *IT*. En la nube que están desarrolladas en base a una arquitectura abierta, integrando productos de software y hardware de alto rendimiento (Huawei, s.f.) :

- Virtualización de recursos informáticos, de almacenamiento y de redes.
- Software de administración en cloud para la operación, la administración y el mantenimiento unificados de recursos.
- Capacidades de net working definido por software (SDN).
- Continuidad del servicio con prevención de desastres y recuperación ante desastre
- Flexibilidad para realizar cambios en los recursos del equipo (como RAM, CPU, memoria en disco, ancho de banda).
- Disponibilidad gracias a la redundancia y procesos de respaldo,
- Escalabilidad debido a la gran cantidad de opciones que existen para cambiar las especificaciones actuales por otras más aptas para las necesidades del negocio.

### 3.3 Factores Ambientales

Los factores ambientales constituyen aquellos elementos transversales que se deben considerar para realizar una propuesta tecnológica en infraestructura de IT, considerando que constituyen factores importantes para la toma de decisiones.

- La eficiencia energética
- Normativas o disposiciones Internacionales en construcción de Data Center

### 3.4 Propuesta de diseño del Data Center

Con el avance tecnológico que estamos atravesando, es estratégico tomar una decisión acertada sobre qué infraestructura tecnológica se debe elegir en el Data Center que se requiere implementar, tomando en cuenta aspectos importantes de la institución como son: la eficiencia energética, la conservación del medio ambiente, avances de las nuevas tecnologías para administrar productos y servicios de IT y costos.

En este punto se proponen alternativas las mismas que pueden ir de manera independiente o combinada dependiendo de la mejor propuesta que toma la institución.

- **Data Center en sitio**

La construcción de una Data Center en sitio es con la finalidad de proteger los activos de la empresa brindando un servicio de calidad sin interrupciones que perjudiquen la operatoria normal de la empresa, para lo cual se debe cumplir con normas y estándares internacionales que garanticen el buen desempeño del mismo.



- **Data Center en el Cloud**

Según una investigación de Gartner del año 2006, en promedio, sobre el presupuesto total de IT, el 80% se destina al mantenimiento de la infraestructura y solo el 20% se destina a innovación. Las soluciones de nube pueden ser una ayuda en la reducción de costos, pudiendo destinar más fondos a la creación e innovación.

- **Data Center Híbrido**

La tendencia como solución híbrida ya es una realidad, ya que la mayoría de empresas usan un servicio de nube pública y un servicio de nube privada lo cual les permite mejorar en sus procesos de producción.

### 3.4.1 Selección de la mejor propuesta para el diseño del Data Center

Tabla 35. Propuesta Infraestructura del Data Center

| PROPUESTA CON INFRAESTRUCTURA ACTUAL DEL DATA CENTER |                             |                             |                             |                             |                                      |                               |                |                       |                        |         |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|---------|
| Componentes en los Subsistemas del Data Center       |                             |                             |                             |                             | Equipamiento informático y Servicios |                               |                |                       |                        |         |
| DATA CENTER  | Arquitectónico              | Telecomunica                | Eléctrico                   | Mecánico                    | Procesador                           | Memoria                       | Ancho de Banda | Réplica Base de Datos | Actividades a realizar | PUNTAJE |
| EN SITIO   | Adquisición y/o Instalación | Adquisición y/o Instalación | Adquisición y/o Instalación | Adquisición y/o Instalación | Adquisición y/o actualización        | Adquisición y/o actualización | Ampliación     | -                     | 7                      | 2       |
| CLOUD  | -                           | -                           | -                           | -                           | -                                    | -                             | -              | Réplica               | 1                      | 8       |
| HÍBRIDO  | -                           | Adquisición y/o Instalación | -                           | -                           | -                                    | -                             | -              | Réplica               | 2                      | 8       |

- Conforme a lo expuesto en la Tabla 35, se determina que la mejor alternativa es la HÍBRIDA. La cual hará uso de los recursos EN SITIO y CLOUD.
- Mientras que la solución en sitio es incurrir en gastos innecesarios ya como presupuesto de estado no disponemos actualmente. Garantiza la información.

| CALIFICACIÓN OTORGADA |          |
|-----------------------|----------|
| De 1 a 2 actividades  | 8 puntos |
| De 3 a 4 actividades  | 6 puntos |
| De 5 a 6 actividades  | 4 puntos |
| De 7 a 8 actividades  | 2 puntos |

**TABLA DE PUNTUACIÓN**

Conforme a la mejor propuesta con infraestructura para el Diseño del Data Center, detallada en la Tabla 35 se puede determinar que:

Se seleccionan tres alternativas de Data Center: En sitio, Cloud, Híbrida, a las que se analiza los cuatro parámetros importantes que debe de tener un Data Center: Arquitectónico, Telecomunicaciones, Eléctrico, Mecánico, a los cuales se les asigna una puntuación que se describe la tabla.

Adicionalmente se detalla el equipamiento informático y servicio, con los cuales debe de compensar a la empresa estos son: Procesador, Memoria, Ancho de Banda, Replica de Base de Datos, y de la misma manera se les asigno una puntuación descrita anteriormente.

Como resultados de la mejor propuesta de Diseño de un Data Center tenemos:

**En Sitio.-** Se debe de cumplir con todas las actividades descritas anteriormente y su inversión en una nueva infraestructura será muy elevada al cumplir con los parámetros planteados como lo indica el Anexo 10, construcción de Data Center más el equipamiento que se requiere adquirir para el mismo.

**En CLOUD.-** Al momento esta se la considera como una buena alternativa ya que la institución no incurriría en gastos de Arquitectónicos, Equipamiento de telecomunicación, Eléctrico, Mecánico y solo pagaría por el servicio que presta la nube pero se vería en riesgo la seguridad de la información al trabajar exclusivamente en la nube.

**En HÍBRIDA.-** Esta alternativa usa las dos alternativas anteriores en Sitio que sería el equipamiento existente que tiene la institución y la CLOUD que sería el procesamiento que se requiere para solventar el problema de lentitud de los servicios prestados, y no se incurriría en gastos muy elevados al re potencializar los servidores y solo se compraría los equipos necesarios para almacenar la información de los procesos anuales y espacio para nuevos ambientes.

### 3.4.2 Selección de la mejor tecnología de Administración de Data Center

Tabla 36. Nuevas Tecnologías de Administración de Data Center

| NUEVAS TECNOLOGÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE DATA CENTER |                |                            |   |                      |  |                                    |               |                        |         |
|---|----------------|----------------------------|---|----------------------|--|------------------------------------|---------------|------------------------|---------|
| DATA CENTER   | Virtualización | Software de administración | Networking definido por software (SDN). | Plan de Contingencia | Flexibilidad-cambios-recursos del equipo | Redundancia y procesos de respaldo | Escalabilidad | Tecnologías existentes | Puntaje |
| EN SITIO  | 1              | 0                          | 0                                       | 0                    | 0  | 0                                  | 0             | 1                      | 1       |
| CLOUD   | 1              | 1                          | 1                                       | 1                    | 1  | 1                                  | 1             | 7                      | 7       |
| HÍBRIDO   | 1              | 1                          | 1                                       | 1                    | 1  | 1                                  | 1             | 7                      | 7       |

- Conforme a lo expuesto en la Tabla 36, podemos ver que las Nuevas Tecnologías de Administración del Data Center la mejor opción es CLOUD e HÍBRIDA por tener mayor Puntaje y disponer equipamiento informático en sitio existente.
- Mientras que la alternativa en SITIO requiere un análisis económico profundo para aplicar cada ítem.

| CALIFICACIÓN OTORGADA              |          |
|------------------------------------|----------|
| Por cada actividad que se aplique. | 1 puntos |

TABLA DE PUNTUACIÓN

### 3.4.3 Selección de los mejores factores ambientales del Data Center

Tabla 37. Factores Ambientales de Data Center

| DATA CENTER | FACTORES AMBIENTALES     |   |                        |
|-------------|--------------------------|---|------------------------|
|             | La eficiencia energética | Normativas Internacionales en construcción de Data Center | Tecnologías existentes |
| EN SITIO    | 0                        | 0   | 0                      |
| CLOUD       | 1                        | 1   | 2                      |
| HÍBRIDO     | 1                        | 1   | 2                      |

- Conforme a lo indicado en la Tabla 37, se determina que la mejor alternativa Ambiental, para nuestro caso será la HÍBRIDO ya que en ambos casos como CLOUD e HÍBRIDO el consumos de energía eléctrica sería el mínimo en SITIO.

### 3.4.4 Selección del Mejor Diseño del Data Center

Tabla 38. Mejor Diseño

| MEJOR DISEÑO |  |   |                      |               |
|--------------|--|---|----------------------|---------------|
| DATA CENTER  | INFRAESTRUCTURA ACTUAL DEL DATA CENTER | NUEVAS TECNOLOGÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE DATA CENTER | FACTORES AMBIENTALES | Puntaje Total |
| EN SITIO     | 2                                      | 1   | 0                    | <b>3</b>      |
| CLOUD        | 8                                      | 7   | 2                    | <b>17</b>     |
| HÍBRIDO      | 8                                      | 7   | 2                    | <b>17</b>     |

- Conforme a lo planteado, en los análisis procedentes se suman los resultados obtenidos en las anteriores tablas y se determina que la mejor alternativa de tecnologías es la HIBRIDA como lo expresa la Tabla 38.
- Mientras que para la propuesta de construcción en un nuevo lugar, se deberá evaluar seriamente el factor económico.

### 3.5 Diseño del Data Center

A continuación analizaremos las consideraciones principales que tomaremos para proceder, con el diseño del Data Center como lo describirá la tabla 39.

Tabla 39. Mejor Diseño

| <b>CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO</b> |   |  |  |   |
|---------------------------------------|---|--|--|---|
| <b>FACTOR DE REDUNDANCIA</b>          |   |  |  |   |
| <b>DATA CENTER ( en Sitio)</b>        | <b>Parámetros</b>                       | <b>Actividad</b>                         | <b>Cantidad</b>                                      |   |
|                                       | <b>SUBSISTEMAS</b>                      |  |  |   |
|                                       | <b>Subsistema Arquitectónico</b>        | x  | X  | 0 |
|                                       | <b>Subsistema Mecánico</b>              | x  | X  | 0 |
|                                       | <b>Subsistema Eléctrico</b>             | Sistema de respaldo de energía           | Reubicación de UPS                                   | 1 |
|                                       | <b>Subsistema de Telecomunicaciones</b> | Diseño redundante<br>Sistema de Cableado | Adquisición de 3 Switch<br>Re cablear y Estandarizar | 2 |
|                                       | <b>EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO</b>         |  |  |   |
| <b>Servidores y Storage</b>           | Racks                                   | Reubicación                              | 1  |   |

#### 3.5.1 Selección del Mejor Diseño del Data Center

Con la finalidad de contrarrestar los problemas críticos señalados anteriormente en el capítulo 2, se propone analizar los procesos críticos que se manejarían al implementar la solución de un Data Center Híbrido.

Tabla 40. Mejor Diseño

| PROCESO CRITICOS  |                               |                     |                            |   |
|-------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------|---|
| SERVICIO DE CLOUD | Parámetros                    | Actividad           | Actividades a realizar     |   |
|                   | INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO |                     |                            |   |
|                   | IaaS                          | Procesamiento       | Dimensionar procesamiento  | 1 |
|                   |                               | Memoria             | Dimensionar memoria        | 1 |
|                   |                               | Almacenamiento      | Dimensionar almacenamiento | 1 |
|                   |                               | Ancho de banda      | Dimensionar Ancho de Banda | 1 |
|                   |                               | Sistema de Cableado | Re cablear y Estandarizar  | 1 |
|                   | PLATAFORMA COMO SERVICIO      |                     |                            |   |
|                   | PaaS                          | Base de Datos       | Dimencionar Replica        | 1 |

### 3.5.2 Arquitectura de la Red del Data Center en Sitio

A continuación se presenta en la figura 21 el diseño de la arquitectura en sitio la cual se la debe de implementar con los recursos ya expresados anteriormente, la misma garantizará una fluidez en los procesos que dispone la institución, en el capítulo cinco se detallara los valores de las implementaciones indicadas.

Como también se detallara los valores de la propuesta que se plantea a nivel de Cloud la misma que se toma como la mejor alternativa óptima para el buen funcionamiento de los aplicativos de la institución, debido a los grandes beneficios que puede entregar el proveedor.



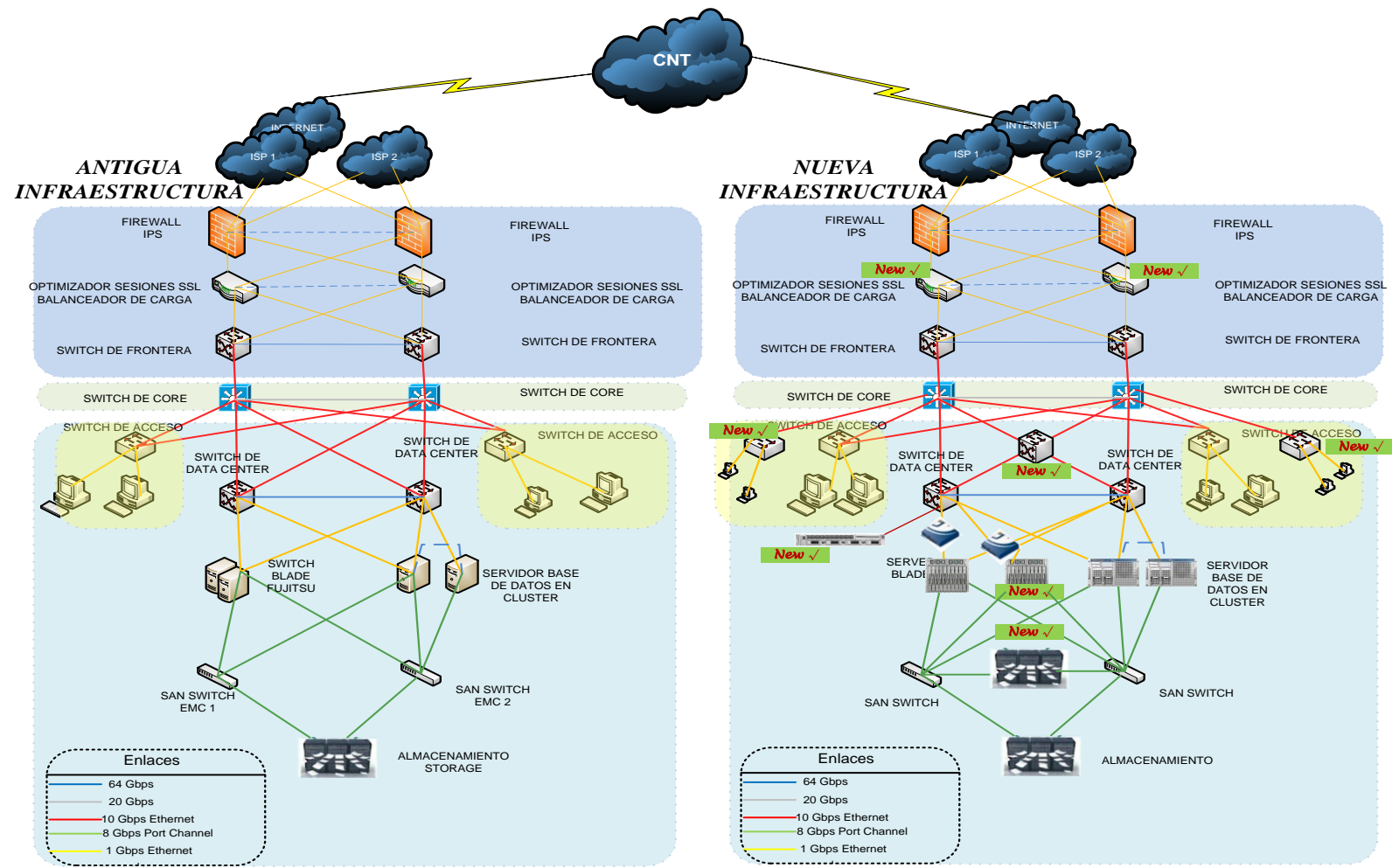


Figura 21. Estructura física del nuevo Data Center en sitio  
 Adaptado de: (SNNA, s.f.)

### 3.5.3 Arquitectura Servicio de Cloud

El servicio de cloud Computing es un modelo que permite acceder bajo demanda a un conjunto de recursos configurables de computación Ej. (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios), que pueden ser rápidamente aprovisionados y puestos en operación con un esfuerzo mínimo de administración o de integración con el proveedor de servicio.

La computación en la nube es una tendencia que potencia el agrupamiento de los recursos de cómputo de una infraestructura virtual auto-administrable y bajo demanda, que es consumible como un servicio. A su vez los usuarios-clientes pueden acceder a los servicios disponibles en la nube a través de internet. (Gitsinformatica, s.f.)

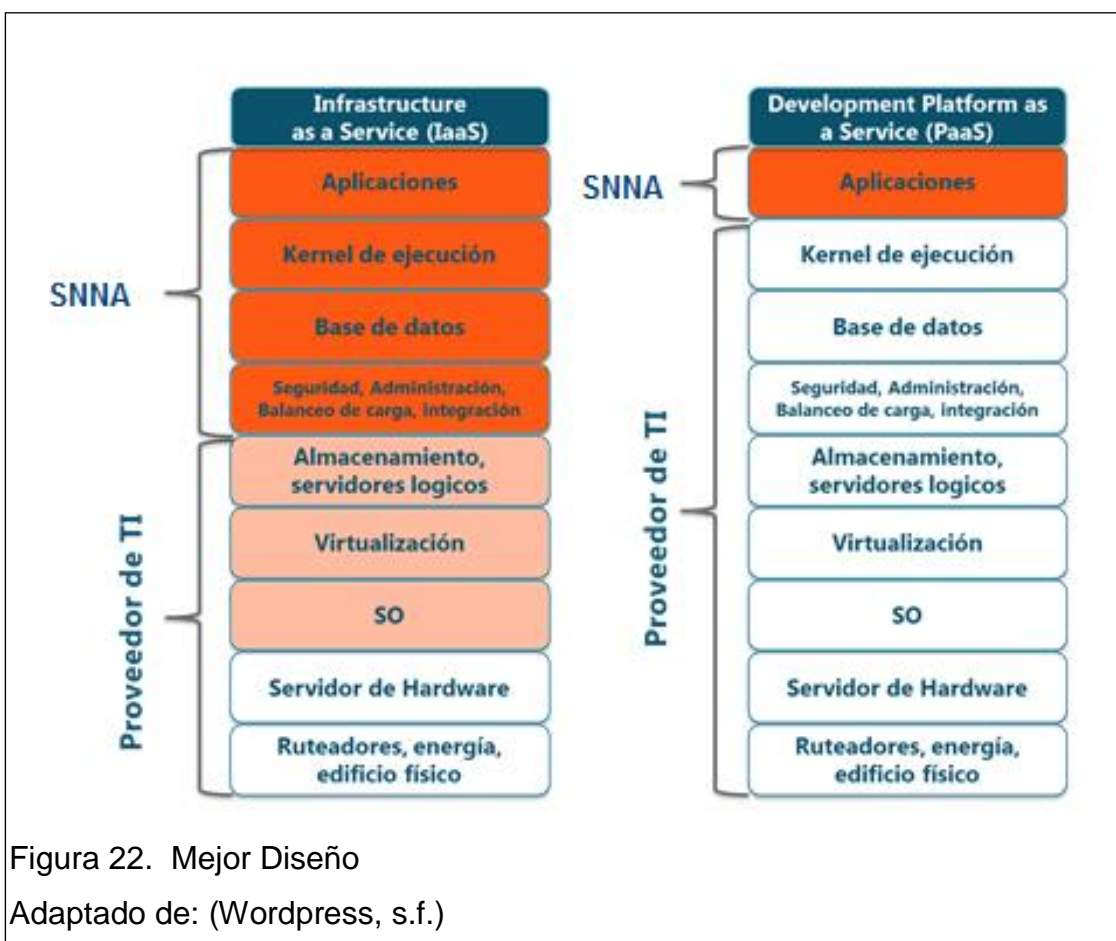
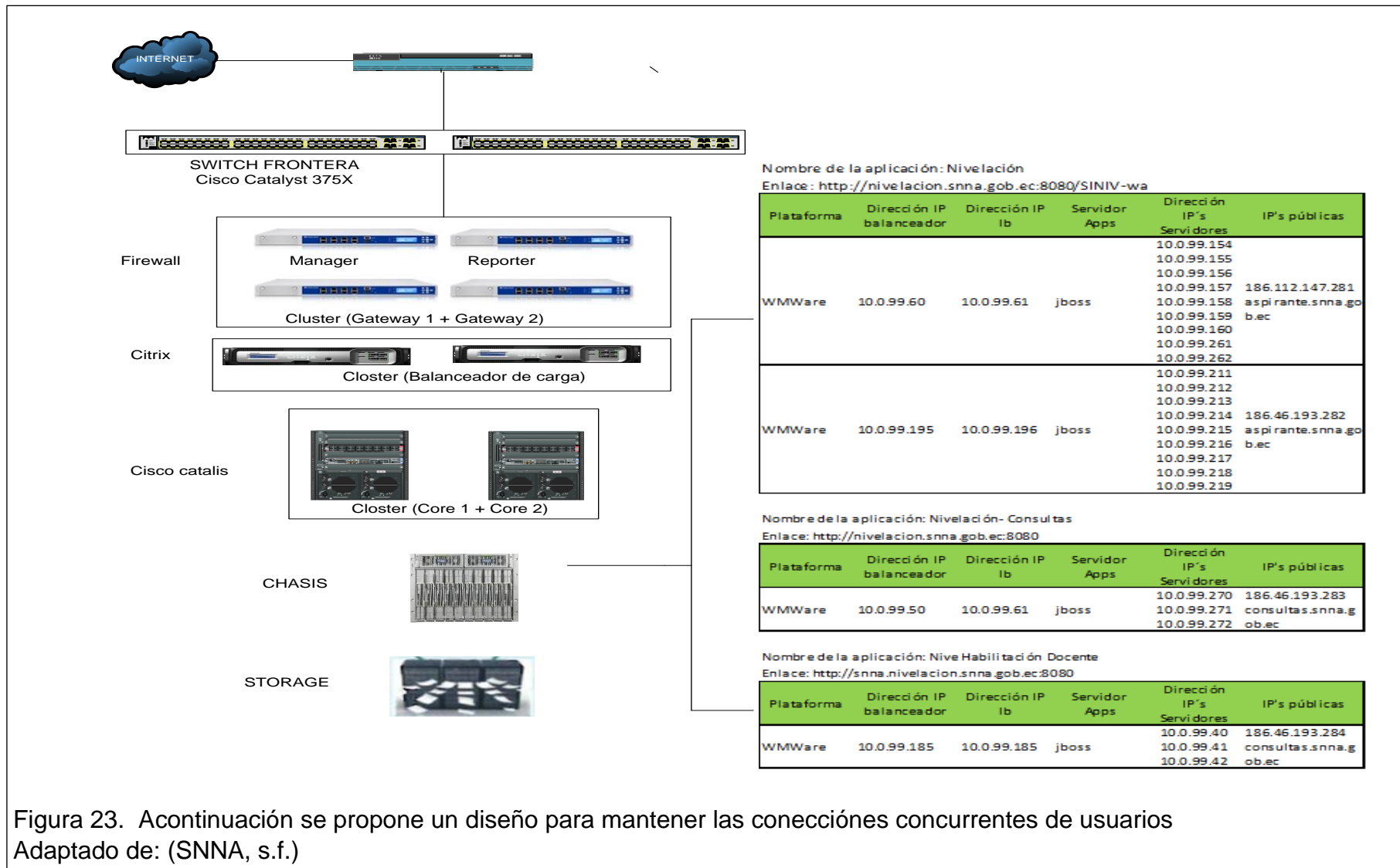


Figura 22. Mejor Diseño

Adaptado de: (Wordpress, s.f.)

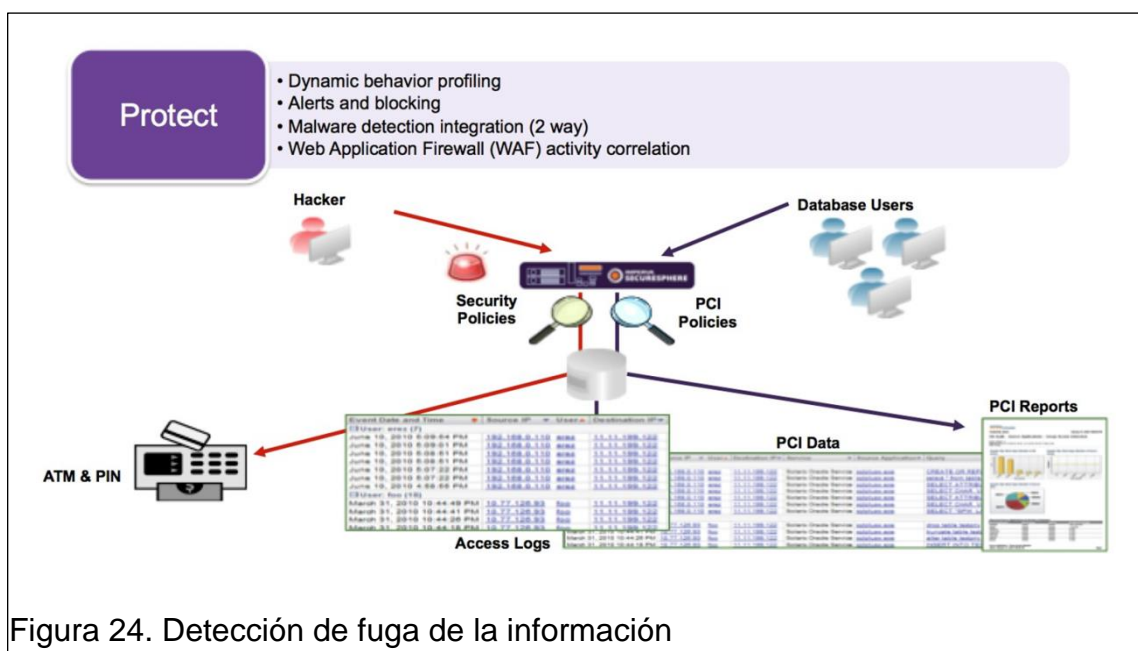
A continuación se propone un diseño para mantener las conexiones concurrentes de los estudiantes a los aplicativos de Aspirantes, Inscripciones, este diseño permitirá que las peticiones que ingresan al portal <http://www.snaa.gob.ec/> sean direccionadas a cada uno de los servidores para que estos respondan de manera óptima sin que el aplicativo llegue a colapsar por el exceso de usuarios al portal como lo expresa la Figura 23.



### 3.5.4 Arquitectura de seguridad de la información.

En la actualidad existen muchas empresas que se preocupan por la seguridad de la información interna de la empresa ya que se conoce que la Base de Datos de una empresa es cotizada en el mercado negro, por su potencial de información que se puede usar para otras actividades. También se analiza la seguridad externa e interna con la que se detectan los ataques externos y la información que descargan los funcionarios internos de la institución.

Para esta solución se plantea poner un equipo llamado Management Server (MX) el cual analiza automáticamente el tipo de ataque hacia los aplicativos de la institución, como también analiza la el día la hora de la descarga del tipo de información de la empresa. Como le indica la figura 24.



Para una mejor apreciación se detalla la mejor manera de instalar los equipos en la infraestructura que dispone el SNN, como lo expresa la Figura 25



Figura 25. Diseño de seguridad de la información

Para un mejor control se puede realizar la compra del Administrador y tres web application, todo dependerá del diseño que se realice a los servidores actuales y los futuros que se pretende implementar.

A continuación se presenta el diseño de la arquitectura de los servidores, en caso de que se proceda con la adquisición del equipamiento informático, en este diseño pretende redistribuir los servidores de la mejor manera con la finalidad de que cada uno tenga una carga de peticiones óptima, con la finalidad de atender los requerimientos planteados como lo indica el Anexo 14.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

En este proceso consideramos el costo del diseño del Data Center híbrido y en sitio; así como el beneficio del servicio tomando en cuenta la disponibilidad, confiabilidad e integridad de la información para los usuarios externos e internos del SNNA.

### 4.1 Análisis

Para el análisis de las ofertas tomamos como indicadores comparativos los siguientes puntos:

- Costo
- Nivel de servicio ofrecido (SLA)
- Redundancia
- Sitio Alterno

Tabla 41. Criterios de evaluación y puntaje asignado

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | PESO ASIGNADO          |                           |
|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| Costos                  | <b>Mayor</b><br>10     | <b>Menor</b><br>9         |
| SLA (Nivel de Servicio) | <b>100%</b><br>10      | <b>Menor al 100%</b><br>9 |
| Redundancia             | <b>90 - 100%</b><br>10 | <b>Menor 90%</b><br>9     |
| Sitio Alterno           | <b>SI</b><br>10        | <b>NO</b><br>9            |

#### 4.1.1 Propuesta del diseño del Data Center en Sitio

A continuación en la Tabla 42 se detalla los valores que se deben de contemplar al momento de la implementación de un Data Center en sitio.

Tabla 42. Presupuesto nueva construcción

| <b>PRESUPUESTO NUEVA CONSTRUCCIÓN</b> |                           |  |                        |                        |
|---------------------------------------|---------------------------|--|------------------------|------------------------|
| <b>ANEXOS</b>                         | <b>CANTIDAD SERVICIOS</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>                                       | <b>SUB TOTAL</b>       | <b>TOTAL</b>           |
| Anexo 15                              | 1                         | Diseño de un Data Center para un área de (36m2).         | \$ 264.099,05          | \$ 295.790,94          |
| Anexo 16                              | 1                         | Site Alternate   | \$ 293.320,00          | \$ 328.518,40          |
| Anexo 17                              | 1                         | Equipamiento Informático redundante                      | \$ 22.328,00           | \$ 17.328,00           |
| Anexo 18                              | 1                         | Cableado Estructurado Oficinas                           | \$ 51.663,85           | \$ 58.896,79           |
| Anexo 19                              | 1                         | Grupo Electrónico  | \$ 83.396,00           | \$ 83.396,00           |
| Anexo 20                              | 1                         | Modulos de potencia para UPS                             | \$ 15.268,00           | \$ 17.100,00           |
| Anexo 21                              | 1                         | Sistema de seguridad de la información                   | \$35.800,00            | \$40.096,00            |
| <b>MANTENIMIENTO PLATAFORMA NUEVA</b> |                           |  |                        |                        |
| Anexo 22                              | 1 Anual                   | Mantenimiento Preventivo correctivo del Data Center      | \$36.903,95            | \$ 42.070,50           |
| Anexo 23                              | 1 Anual                   | Mantenimiento plataforma ORACLE                          | \$ 146.776,32          | \$ 167.325,00          |
| Anexo 24                              | 1 Anual                   | Mantenimiento Plataforma de Telefonía                    | \$ 19.337,86           | \$ 22.045,16           |
| Anexo 25                              | 1 Anual                   | Mantenimiento UPS Marca EATON                            | \$ 14.742,60           | \$ 16.806,56           |
| Anexo 23                              | 1 Anual                   | Mantenimiento Site Alternate nueva plataforma            | \$ 146.776,32          | \$ 167.325,00          |
| Anexo 26                              | 1 Anual                   | Mantenimiento los equipos de NETWORKING del Data Center. | \$57.568,00            | \$ 64.476,00           |
| Anexo 27                              | 4 Anual                   | Mantenimiento Grupo Electrónico                          | \$ 4.512,35            | \$ 5.144,08            |
| Anexo 28                              | 1 Anual                   | Servicio de Internet                                     | \$10.893,00            | \$12.200,16            |
| Anexo 29                              | 1 Anual                   | Servicio de Telefonía                                    | \$ 28.993,80           | \$ 32.473,06           |
|                                       |                           | <b>TOTAL</b>   | <b>\$ 1.310.158,87</b> | <b>\$ 1.462.051,50</b> |

#### 4.1.2 Propuesta del diseño del Data Center alternativa Hibrida

El siguiente presupuesto que se detalla en la Tabla 43, corresponde al equipamiento informático que permitirá mejorar la infraestructura existente con el presupuesto que oferta la empresa CNT, la cual se usará dos veces al año para satisfacer las demandas presentadas en la actualidad en la infraestructura existente.



Tabla 43. Presupuesto Híbrida

| <b>TOTAL DEL PRESUPUESTO HÍBRIDA</b>      |                 |  |                     |                     |
|---|-----------------|--|---------------------|---------------------|
| <b>ANEXOS</b>                             | <b>CANTIDAD</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>                                       | <b>SUB TOTAL</b>    | <b>TOTAL</b>        |
| Anexo 30                                  | 2               | DATA CENTER VIRTUAL DCV (Servicio de 2 Meses).           | \$ 30.356,30        | \$ 60.712,60        |
| Anexo 16                                  | 1               | Site Alternate   | \$293.320,00        | \$ 328.518,40       |
| Anexo 17                                  | 1               | Equipamiento Informático                                 | \$ 17.328,00        | \$ 22.328,00        |
| Anexo 20                                  | 1               | Modulos de potencia para UPS                             | \$ 15.268,00        | \$ 17.100,00        |
| Anexo 21                                  | 1               | Sistema de seguridad de la información                   | \$35.800,00         | \$40.096,00         |
| <b>MANTENIMIENTO PLATAFORMA EXISTENTE</b> |                 |  |                     |                     |
| Anexo 22                                  | 1 Anual         | Mantenimiento Preventivo correctivo del Data Center      | \$36.903,95         | \$ 42.070,50        |
| Anexo 23                                  | 1 Anual         | Mantenimiento plataforma ORACLE                          | \$ 146.776,32       | \$ 167.325,00       |
| Anexo 24                                  | 1 Anual         | Mantenimiento Plataforma de Telefonía                    | \$ 14.742,60        | \$ 16.806,56        |
| Anexo 25                                  | 1 Anual         | Mantenimiento UPS Marca EATON                            | \$ 14.742,60        | \$ 16.806,56        |
| Anexo 26                                  | 1 Anual         | Mantenimiento los equipos de NETWORKING del Data Center. | \$57.568,00         | \$ 64.476,00        |
| Anexo 27                                  | 2 Anual         | Mantenimiento Grupo Electrónico (Dos al año)             | \$ 500,00           | \$ 1.000,00         |
|   |                 | <b>TOTAL</b>   | <b>\$602.693,50</b> | <b>\$688.155,33</b> |

Tabla 44. Propuestas del Diseño

|                                | <b>CLOUD</b>          | <b>HÍBRIDO</b>    | <b>EN SITIO</b>  | <b>EN SITIO</b>   |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|                                | Procesos Críticos     | Procesos Internos | Proceso Críticos | Procesos Internos |
| <b>Costos</b>                  | 30.356,30 USD Mensual | \$ 627.442,73     | \$ 1.462.051,50  | -                 |
| <b>SLA (Nivel de Servicio)</b> | 24x7x365              | 24x7x365          | 24x7x60          | 24x7x60           |
| <b>Disponibilidad</b>          | 99.98%                | 99.7%             | 99.7%            | 99.7%             |
| <b>Sitio Alterno</b>           | SI                    |                   | SI               |                   |

#### 4.2 Mejor propuesta

La mejor propuesta seleccionada es la híbrida, toda vez que nos permitirá cumplir con los procesos de atención a los postulantes para el ingresar a las universidades como lo expresa la Tabla 44.

Tabla 45. Mejor propuesta

|                                | <b>HIBRIDO</b> | <b>EN SITIO</b> |
|--------------------------------|----------------|-----------------|
| <b>Costos</b>                  | 10             | 9               |
| <b>SLA (Nivel de Servicio)</b> | 10             | 9               |
| <b>Redundancia</b>             | 10             | 9               |
| <b>Sitio Alterno</b>           | 10             | 9               |
| <b>Puntaje</b>                 | <b>40</b>      | <b>36</b>       |

Según lo expresado en la Tabla 45 podemos darnos cuenta que la mejor alternativa para tener una infraestructura estable es la Híbrida, la cual permite que se use la nube por el periodo de dos meses en el año y de esta manera se tendrá una estructura estable, con buen almacenamiento y sobre todo los usuarios externos podrán ingresar sin ningún tipo de restricción a la plataforma del SNNA.

## 5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

En este proyecto de tesis se realizó, el diseño de un Data Center para el SNNA “(Sistema Nacional de Nivelación y Admisión)”, para satisfacer las necesidades de crecimiento de datos e información de la institución, en los próximos 10 años, bajo el estándar TIER II, donde el modelo seleccionado HÍBRIDO reúne todas las características de disponibilidad para el acceso a la información de la institución.

En este proyecto de tesis, se dimensionó los parámetros técnicos de toda la Infraestructura Tecnológica que debe tener el Data Center del SNNA, bajo los lineamientos de la norma TIA-492 la cual detalla las condiciones que se debe cumplir en los subsistemas de Telecomunicaciones, Arquitectura, Eléctrica y Mecánico, para el mejor desempeño de todos los procesos que lleva el SNNA en sitio, al momento de diseñar un Data Center.

En el presente proyecto de tesis se dimensionó, el espacio físico, el control acceso, sistema eléctrico, control de incendios, seguridad perimetral, control de climatización, basada en la norma TIA-942, que debe cumplir al momento de diseñar un Data Center en sitio.

En el presente proyecto de tesis, se determinó gracias a la herramienta PRTG Network Monitor, que el acceso de los usuarios internos y externos a la plataformas pueden trabajar con un ancho de banda de 130 Megas, lo cual permitirá manejar de la mejor manera los dos procesos críticos al año y de esta manera evitar tener recursos subutilizados.

En la investigación de este proyecto se determinó que la mejor alternativa es contratar el servicio de CLOUD para trabajar conjuntamente con el almacenamiento y procesamiento de información con la infraestructura ya existente. Si se procede con la construcción de una nueva infraestructura de Data Center en sitio, puede que no se la aproveche de la mejor manera por disponer dos procesos al año de alta concurrencia de usuarios. Recordando que el proyecto SNNA fue creado como una política de estado, lo cual existe la probabilidad de que un nuevo Gobierno cambie dichas política y que la institución deje de funcionar como entidad única de ingreso a las Universidades.

En este proyecto de tesis se describe los valores para la construcción de un equipamiento informático nuevo, como para la alternativa Híbrida a utilizar, conjuntamente con el detalla de valores de los equipamientos informáticos a adquirir y el mantenimiento de la infraestructura existente y nueva.

Conformes a los momentos de recesión económica que atraviesa nuestro País, el Ministerio de Finanzas con fecha del, 13 de abril 2015 emite un Acuerdo Ministerial #0149 en el cual estable que previa a la emisión de certificación presupuestaria para procesos mayores a USD \$72.000 se requiere un estudio y Aval del Ministerio de Finanzas para proceder con el proyecto, lo cual no garantiza la aprobación de una nueva construcción de infraestructura en sitio.

## 5.2 Recomendaciones

En base al estudio realizado, se pudo determinar que la infraestructura del Data Center es limitada, por lo cual no soportará el crecimiento gradual de concurrencia de estudiantes a la plataforma en el transcurso de los próximos años, por lo que se recomienda que se adquiera el servicio tecnológicos en la nube (CLOUD) y la adquisición del equipamiento informático, con la finalidad de atender solo las peticiones críticas de los dos procesos que se tiene al año, por la movilidad, portabilidad optimización de recursos.

En el levantamiento de la información se determinó que la infraestructura global mantiene algunos puntos críticos, como son la limitación de servidores, un único punto de almacenamiento sin respaldo alguno, la falta de switch para crecimiento en infraestructura, la falta de respaldo de energía eléctrica hacia los UPS, puntos sensibles de seguridad en la base de datos, por lo que se recomienda realizar la adquisición del equipamiento informático con la finalidad de garantizar la información actual y evitar grandes pérdidas de la misma a futuro si en caso llegara a fallar algún punto crítico señalado anteriormente.

En base a los parámetros indicados en la TIA-942, se recomienda crear un repositorio o una base de datos que permita guardar la gestión realizada por el personal de TI con el fin de llevar un control efectivo de la documentación de todos los procesos que sucedan internamente en el Data Center haciendo uso de : bitácoras de políticas, actualización de diagramas de infraestructura, hojas de rutas, MOP, Plan Estratégico de Tecnologías de la Información, cronogramas de mantenimientos entre otros, que será de acceso obligatorio a los nuevos funcionarios que reemplazan o nuevos integrantes del grupo de TI.

Realizar capacitaciones al personal de TI con la finalidad de encontrar nuevas técnicas de almacenamiento de información y de esta manera

evitar hacerlo manualmente con el fin de resguardar la seguridad de la misma.

Se recomienda que todas las propuestas se implementen paulatinamente con la finalidad de atender todas las concurrencias existentes en la actualidad. La más importante sería CLOUD y como segundo paso la adquisición del equipamiento informático para la construcción de la forma Híbrida y por último la construcción en sitio.

## REFERENCIAS

- ANSI. (s.f.). *Overview of the U.S. Standardization System*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2015, de Introduction to ANSI: [https://www.ansi.org/about\\_ansi/introduction/introduction.aspx?menuid=1](https://www.ansi.org/about_ansi/introduction/introduction.aspx?menuid=1)
- Bankinter. (s.f.). *Se acercan nubes informáticas*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2015, de Cloud Computing La tercera ola de las Tecnologías: <https://www.fundacionbankinter.org/web/fundacion-bankinter>
- CN XANIXTER. (s.f.). *INFRAESTRUCTURA SU FUTURO CENTRO DE DATOS, ¡AHORA EN 3D!* Recuperado el 02 de 11 de 2015, de <http://www.anixtersoluciones.com/es/cnx/noticia/58/your-future-data-center-now-in-3d>: <http://www.i-am.ws/category/datacenter>
- Coast Pink. (s.f.). *Big data: Definición*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2015, de <http://coast.pink/>
- Cofitel. (s.f.). *El concepto de TIER*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2015, de <http://www.c3comunicaciones.es/data-center-el-estandar-tia-942/>
- DerechoAmbienta. (s.f.). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Recuperado el 25 de Diciembre de 2015, de Constitución de la República del Ecuador Asamblea Constituyente 2008: [http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Constitucion\\_Asamblea\\_Ecuador\\_5.html](http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Constitucion_Asamblea_Ecuador_5.html)
- EL UNIVERSO. (s.f.). *Examen nacional de educación superior será obligatorio para todos los bachilleres*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015, de <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/01/31/nota/2116146/examen-nacional-educacion-superior-sera-obligatorio-todos>
- Emicuri, J. (s.f.). *Soluciones Data Center*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2015, de Antel: <http://www.antel.com.uy/wps/wcm/connect/11d15900496ba5459bbc9f7c46b5f36a/Charla-datacenter.pdf?MOD=AJPERES>

- Facebook. (s.f.). *Disculpas por problemas en la plataforma* . Recuperado el 10 de Diciembre de 2015, de <https://es-la.facebook.com/SNNAEC>
- FHF-EIP. (s.f.). *Factor Humano Formación Escuela Internacional de Posgrado*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2015, de BIG DATA (II): <http://factorhumanoformacion.com/big-data-ii/>
- Fuentes Rodríguez, L., & Romero Rodríguez, F. I. (2013). *Redes de próxima generación*.
- Gbedossoude, J. (2014). *TRABAJO DE DIPLOMA*. Recuperado el 21 de Diciembre de 2015, de <http://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/1132>
- Gitsinformatica. (s.f.). *Computación en la nube*. Recuperado el 12 de Enero de 2016, de <http://www.gitsinformatica.com/cloud%20computing.html>
- Goleniewski, L. (10 de octubre de 2006). *Telecommunications Essentials, Second Edition*. (K. W. Jarrett, Ed.) Washinton, Brussels, EEUU: Addison-Wesley Professional.
- Gómez, J. A. (2010). *Servicios en red*. Quito: Editex.
- Gonzalez Barahona, J., & Robles, G. (27 de Noviembre de 2009). *Universidad Rey Juan Carlos*. Obtenido de Teoría Tema 9 - Streaming multimedia: <http://docencia.etsit.urjc.es/moodle/mod/resource/view.php?id=5911>
- Huawei. (s.f.). *Soluciones Cloud Data Center*. Recuperado el 30 de Enero de 2016, de Huawei: <http://e.huawei.com/es/solutions/business-needs/data-center>
- ICREA. (s.f.). *Creación y aplicación de normas y visión*. Recuperado el 16 de Diciembre de 2015, de <http://www.icrea-international.org/nuevoPortal/quienesSomos.asp>
- INNOVATIVA CTT ESPE CECAI. (2012). *Informe de Cierre Componente Del Objeto del Objeto del Convenio Tripartita*. Quito.
- ITA. (s.f.). *Virtualización*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2015, de Infraestructura Tecnológica Aplicada S.A.S: <http://infraestructura.com.co/itasas/index.php/contact-us>
- Level3. (s.f.). *Su Negocio Necesita Data Centers de Alta Densidad*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2015, de Level 3 Communications: <http://your.level3.com/data-center-lp-b262->



ecuador?utm\_source=Search%20&utm\_medium=Ecuador&utm\_content=DATACENTER&utm\_term=&utm\_campaign=DATACENTESearchEcuador&gclid=CIL227r\_sscCFRAIkQodRTkMNQ

LOGICALIS. (s.f.). *Integración y Servicios Profesionales / Data Center*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2015, de <http://www.la.logicalis.com/soluciones-servicios/excelencia-data-centers/conceptos-basicos-data-center/>

LRIVINSU. (s.f.). *¿Qué es Computo en la Nube?* Recuperado el 29 de 12 de 2015, de [http://www.irivinsu.com/pdf/Terminos\\_Condiciones\\_IRIVINSU.pdf](http://www.irivinsu.com/pdf/Terminos_Condiciones_IRIVINSU.pdf)

Microsoft Virtualization. (s.f.). *Virtualización de aplicaciones*. Recuperado el 25 de 12 de 2015, de <https://www.microsoft.com/spain/virtualizacion/products/application/default.aspx>

OVH. (s.f.). *Niveles Tier*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2015, de Innovation is Freedom: [https://www.ovh.es/servidores\\_dedicados/niveles-tier-3-4.xml](https://www.ovh.es/servidores_dedicados/niveles-tier-3-4.xml)

Pacio, G. (2014). *Data Center hoy*. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editorial Argentino S.A.

PR Newswire A UBM plc company. (s.f.). *Uptime Institute y TIA acuerdan una separación clara entre sus respectivos sistemas de benchmarking para evitar confusión en la industria e impulsar la responsabilidad*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2015, de <http://www.prnewswire.com/news-releases/uptime-institute-y-tia-acuerdan-una-separacion-clara-entre-sus-respectivos-sistemas-de-benchmarking-para-evitar-confusion-en-la-industria-e-impulsar-la-responsabilidad-250770891.html>

Rios, R., & Fermin, J. (2009). *ANÁLISIS DE TRÁFICO DE UNA RED LOCAL UNIVERSITARIA*. Obtenido de <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/telematique/article/viewFile/869/2145>

- SCHÖNBERGER, M., & CUKIER, V. (2013). *¿Qué es Big Data? Las entrañas de los datos*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2015, de [http://portalcomunicacion.com/monograficos\\_det.asp?id=261](http://portalcomunicacion.com/monograficos_det.asp?id=261)
- SlideShare. (s.f.). *Tipos de DATA CENTER*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2014, de <http://www.acens.com/blog/que-es-un-data-center.html>
- SNNA. (2013). *REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE NIVELACION Y ADMISION SNNA*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2015, de <http://www.sнна.gov.ec/dw-pages/Descargas/Reglamento.pdf>
- SNNA. (2013). *REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE NIVELACION Y ADMISION SNNA*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2015, de SNNA-REGLAMENTO: <http://www.sнна.gov.ec/dw-pages/Descargas/Reglamento.pdf>
- SNNA 2015. (25 de noviembre de 2015). Sistema Nacional de Nivelación y Admisión. *Documentación Institucional*. Quito, Pichincha, Ecuador: -.
- SNNA. (s.f.). *LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES*. Recuperado el 31 de Diciembre de 2015, de <http://www.sнна.gov.ec/dw-pages/Descargas/Reglamento.pdf>
- SNNA. (s.f.). Sistema Nacional de Nivelación y Admisión. *Documentación Institucional*. Quito, Pichincha, Ecuador: -.
- SNNA. (s.f.). *Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA)*. Recuperado el 15 de Enero de 2016, de <http://www.sнна.gov.ec/>
- TELECOMUNICACIONES, C. D. (Junio de 2007). Estudio Integral de Redes de Nueva Generacion y Convergencia. *Documento Amarillo*. Colombia.
- TELMEX. (s.f.). *Data Center Virtual*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2015, de <http://www.telmex.com/web/empresas/data-center-virtual>
- TIA. (s.f.). *Cloud Computing Subcommittee*. Recuperado el 25 de Diciembre de 2015, de <http://www.tiaonline.org/tags/data-center>
- Villar , E., & Gómez, J. (2010). *DOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES: MAQUINA VIRTUAL E HIPERVISOR*. Recuperado el 25 de Diciembre de 2015, de Adminso: [http://www.adminso.es/images/6/6d/Eugenio\\_cap1.pdf](http://www.adminso.es/images/6/6d/Eugenio_cap1.pdf)

- Villar, E., & Gómez, J. (2010). *DOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES: MAQUINA VIRTUAL E HIPERVISOR*. Recuperado el 25 de 12 de 2015, de Adminso: [http://www.adminso.es/images/6/6d/Eugenio\\_cap1.pdf](http://www.adminso.es/images/6/6d/Eugenio_cap1.pdf)
- Wolf, G., Ruiz, E., Bergero, F., & Meza, E. (2014). *Virtualización*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2015, de FUNDAMENTOS DE SISTEMAS OPERATIVOS:  
[file:///C:/Users/msti/Downloads/sistemas\\_operativos%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/msti/Downloads/sistemas_operativos%20(1).pdf)
- Wordpress. (s.f.). *Diseño de Data Center con TIA 942*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015, de <https://revistadatacenter.wordpress.com/2013/12/06/disenio-de-datacenter-con-tia-942/>
- Wordpress. (s.f.). *Mejor Diseño*. Recuperado el 12 de Enero de 2016, de <https://cloudcelebrity.wordpress.com/2011/11/22/introduction-to-cloud-services-iaas-paas-saas/>

## **ANEXOS**

# ANEXO 1.- Parámetros de las normas TIA – 942

Table 8: Tiering reference guide (telecommunications)

|   | TIER 1 | TIER 2 | TIER 3 | TIER 4   |
|---|--------|--------|--------|----------|
| <b>TELECOMMUNICATIONS</b>   |        |        |        |          |
| <i>General</i>  |        |        |        |          |
| Cabling, racks, cabinets, & pathways meet TIA specs.  | yes    | yes    | yes    | yes      |
| Diversely routed access provider entrances and maintenance holes with minimum 20 m separation   | no     | yes    | yes    | yes      |
| Redundant access provider services – multiple access providers, central offices, access provider right-of-ways  | no     | no     | yes    | yes      |
| Secondary Entrance Room   | no     | no     | yes    | yes      |
| Secondary Distribution Area   | no     | no     | no     | optional |
| Redundant Backbone Pathways   | no     | no     | yes    | yes      |
| Redundant Horizontal Cabling  | no     | no     | no     | optional |
| Routers and switches have redundant power supplies and processors   | no     | yes    | yes    | yes      |
| Multiple routers and switches for redundancy  | no     | no     | yes    | yes      |
| Patch panels, outlets, and cabling to be labeled per ANSI/TIA/EIA-606-A and annex B of this Standard. Cabinets and racks to be labeled on front and rear. | yes    | yes    | yes    | yes      |
| Patch cords and jumpers to be labeled on both ends with the name of the connection at both ends of the cable  | no     | yes    | yes    | yes      |
| Patch panel and patch cable documentation compliant with ANSI/TIA/EIA-606-A and annex B of this Standard.   | no     | no     | yes    | yes      |

Table 9: Tiering reference guide (architectural)

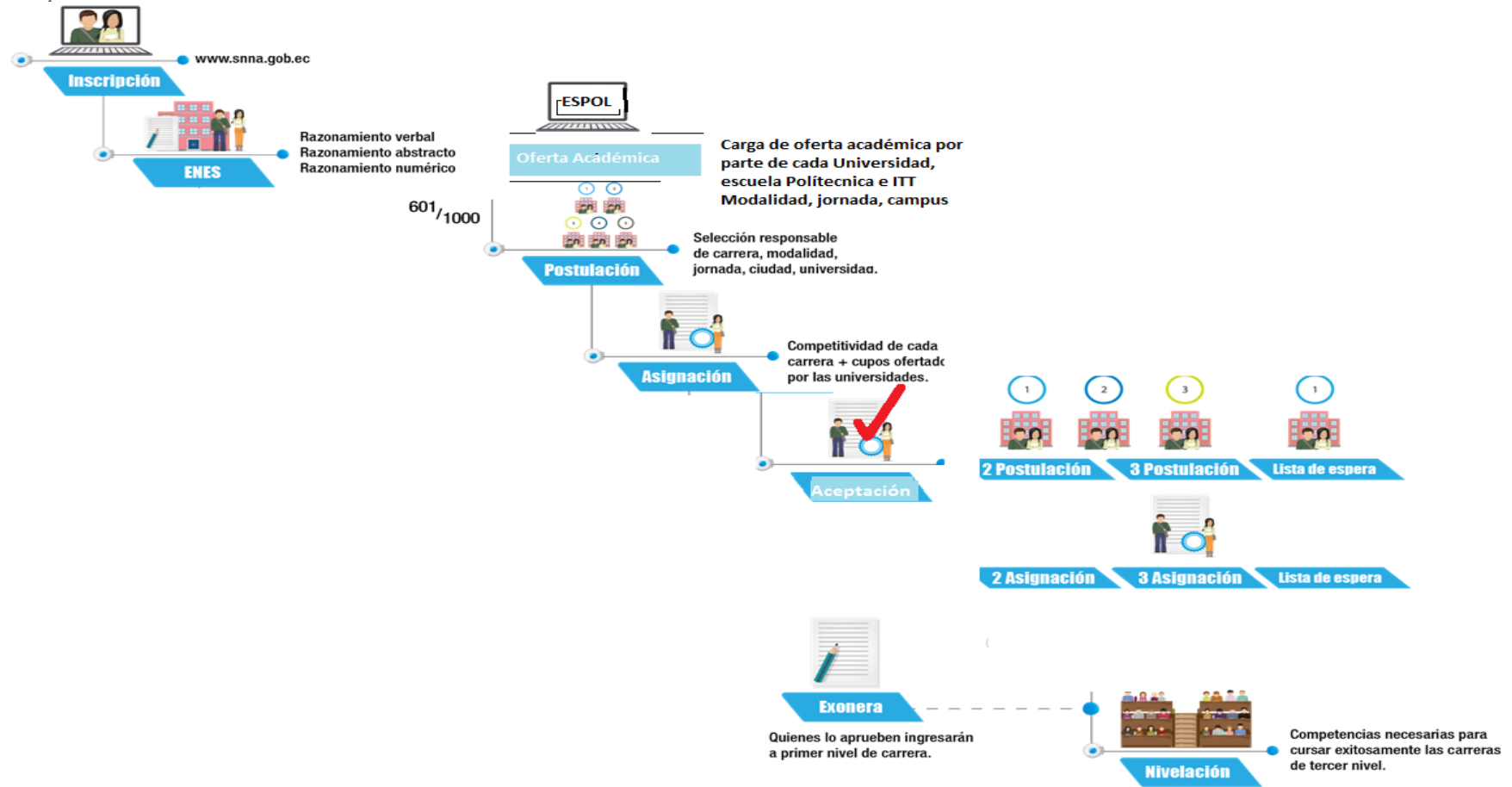
|   | TIER 1         | TIER 2  | TIER 3   | TIER 4   |
|---|----------------|---|--|--|
| <b>ARCHITECTURAL</b>  |                |   |  |  |
| <i>Site selection</i>   |                |   |  |  |
| Proximity to flood hazard area as mapped on a Federal Flood Hazard Boundary or Flood Insurance Rate Map | no requirement | not within flood hazard area                  | Not within 100-year flood hazard area or less than 91 m / 100 yards from 50-year flood hazard area | Not less the 91 m / 100 yards from 100-year flood hazard area                                    |
| Proximity to coastal or inland waterways  | no requirement | no requirement                                | Not less than 91 m / 100 yards   | Not less than 0.6 km / 1/2 mile  |
| Proximity to major traffic arteries   | no requirement | no requirement                                | Not less than 91 m / 100 yards   | Not less than 0.5 km / 1/2 mile  |
| Proximity to airports   | no requirement | no requirement                                | Not less than 1.6 km / 1 mile or greater than 30 miles   | Not less than 8 km / 5 miles or greater than 30 miles  |
| Proximity to major metropolitan area  | no requirement | no requirement                                | Not greater than 48 km / 30 miles  | Not greater than 16 km / 10 miles  |
| <i>Parking</i>  |                |   |  |  |
| Separate visitor and employee parking areas   | no requirement | no requirement                                | yes (physically separated by fence or wall)  | yes (physically separated by fence or wall)  |
| Separate from loading docks   | no requirement | no requirement                                | yes  | yes (physically separated by fence or wall)  |
| Proximity of visitor parking to data center perimeter building walls                                    | no requirement | no requirement                                | 9.1 m / 30 ft minimum separation   | 18.3 m / 60 ft minimum separation with physical barriers to prevent vehicles from driving closer |
| <i>Multi-tenant occupancy within building</i>   |                |   |  |  |
|   | no restriction | Allowed only if occupancies are non-hazardous | Allowed if all tenants are data centers or telecommunications companies                            | Allowed if all tenants are data centers or telecommunications companies                          |

|   | TIER 1                 | TIER 2                 | TIER 3   | TIER 4  |
|---|------------------------|------------------------|--|---|
| <b>Building construction</b>                          |                        |                        |  |   |
| Type of construction                                  | no restriction         | no restriction         | Type II-1hr, III-1hr, or V-1hr   | Type I or II-FR   |
| Fire resistive requirements                           |                        |                        |  |   |
| Exterior bearing walls                                | Code allowable         | Code allowable         | 1 Hour minimum   | 4 Hours minimum   |
| Interior bearing walls                                | Code allowable         | Code allowable         | 1 Hour minimum   | 2 Hour minimum  |
| Exterior nonbearing walls                             | Code allowable         | Code allowable         | 1 Hour minimum   | 4 Hours minimum   |
| Structural frame                                      | Code allowable         | Code allowable         | 1 Hour minimum   | 2 Hour minimum  |
| Interior non-computer room partition walls            | Code allowable         | Code allowable         | 1 Hour minimum   | 1 Hour minimum  |
| Interior computer room partition walls                | Code allowable         | Code allowable         | 1 Hour minimum   | 2 Hour minimum  |
| Shaft enclosures                                      | Code allowable         | Code allowable         | 1 Hour minimum   | 2 Hour minimum  |
| Floors and floor-ceilings                             | Code allowable         | Code allowable         | 1 Hour minimum   | 2 Hour minimum  |
| Roofs and roof-ceilings                               | Code allowable         | Code allowable         | 1 Hour minimum   | 2 Hour minimum  |
| Meet requirements of NFPA 75                          | No requirements        | yes                    | yes  | yes   |
| <i>Building components</i>                            |                        |                        |  |   |
| Vapor barriers for walls and ceiling of computer room | no requirement         | yes                    | yes  | yes   |
| Multiple building entrances with security checkpoints | no requirement         | no requirement         | yes  | yes   |
| Floor panel construction                              | na                     | no restrictions        | All steel  | All steel or concrete filled  |
| Understructure  | na                     | no restrictions        | bolled stringer  | bolled stringer   |
| <i>Ceilings within computer room areas</i>            |                        |                        |  |   |
| Ceiling Construction                                  | no requirement         | no requirement         | If provided, suspended with clean room tile  | Suspended with clean room tile  |
| Ceiling Height  | 2.6 m (8.5 ft) minimum | 2.7 m (9.0 ft) minimum | 3 m (10 ft) minimum (not less than 460 m (18 in) above tallest piece of equipment) | 3 m (10 ft) minimum (not less than 600 mm/24 in above tallest piece of equipment) |

|   | TIER 1   | TIER 2   | TIER 3   | TIER 4   |
|---|--|--|--|--|
| <b>Roofing</b>  |  |  |  |  |
| Class   | no restrictions  | Class A  | Class A  | Class A  |
| Type  | no restrictions  | no restrictions  | non-combustible deck (no mechanically attached systems)  | double redundant with concrete deck (no mechanically attached systems)   |
| Wind uplift resistance  | Minimum Code requirements  | FM I-90  | FM I-90 minimum  | FM I-120 minimum   |
| Roof Slope  | Minimum Code requirements  | Minimum Code requirements  | 1:45 (1/4 in per foot) minimum   | 1:24 (1/2 in per foot) minimum   |
| <b>Doors and windows</b>  |  |  |  |  |
| Fire rating   | Minimum Code requirements  | Minimum Code requirements  | Minimum Code requirements (not less than 3/4 hour at computer room)  | Minimum Code requirements (not less than 1 1/2 hour at computer room)  |
| Door size   | Minimum Code requirements and not less than 1 m (3 ft) wide and 2.13 m (7 ft) high | Minimum Code requirements and not less than 1 m (3 ft) wide and 2.13 m (7 ft) high | Minimum Code requirements (not less than 1 m (3 ft) wide into computer, electrical, & mechanical rooms) and not less than 2.13 m (7 ft) high | Minimum Code requirements (not less than 1.2 m (4 ft) wide into computer, electrical, & mechanical rooms) and not less than 2.13 m (7 ft) high |
| Single person interlock, portal or other hardware designed to prevent piggybacking or pass back | Minimum Code requirements  | Minimum Code requirements – preferably solid wood with metal frame                 | Minimum Code requirements – preferably solid wood with metal frame   | Minimum Code requirements – preferably solid wood with metal frame   |
| No exterior windows on perimeter of computer room   | no requirement   | no requirement   | yes  | yes  |
| Construction provides protection against electromagnetic radiation                              | no requirement   | no requirement   | yes  | yes  |
| <b>Entry Lobby</b>  | no requirement   | yes  | yes  | yes  |
| Physically separate from other areas of data center   | no requirement   | yes  | yes  | yes  |
| Fire separation from other areas of data center   | Minimum Code requirements  | Minimum Code requirements  | Minimum Code requirements (not less than 1 hour)   | Minimum Code requirements (not less than 2 hour)   |
| Security counter  | no requirement   | no requirement   | yes  | yes  |
| Single person interlock, portal or other hardware designed to prevent piggybacking or pass back | no requirement   | no requirement   | yes  | yes  |

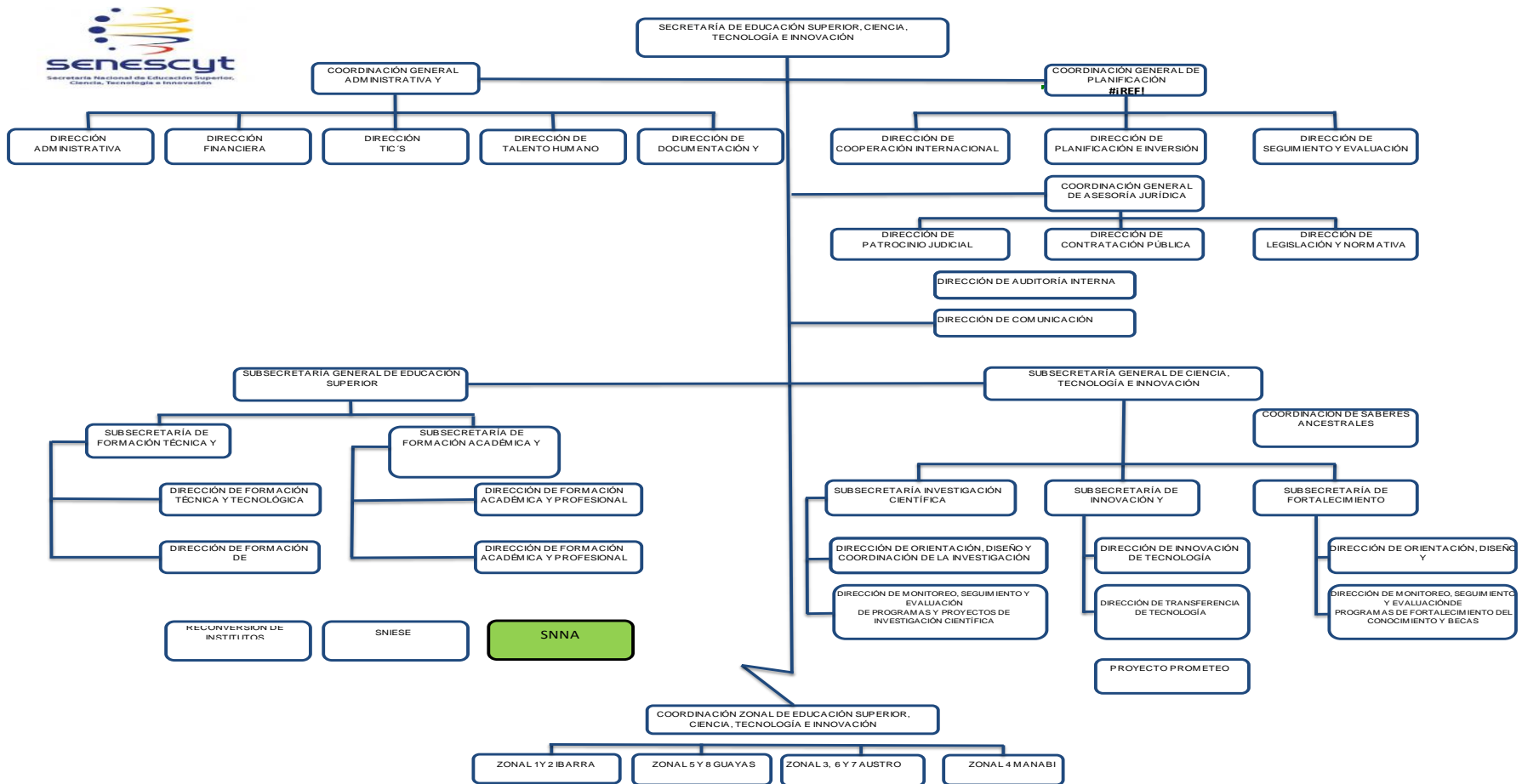
|  | TIER 1                    | TIER 2                    | TIER 3   | TIER 4   |
|--|---------------------------|---------------------------|--|--|
| <b>Administrative offices</b>  |                           |                           |  |  |
| Physically separate from other areas of data center  | no requirement            | yes                       | yes  | yes  |
| Fire separation from other areas of data center  | Minimum Code requirements | Minimum Code requirements | Minimum Code requirements (not less than 1 hour)               | Minimum Code requirements (not less than 2 hour)                   |
| <b>Security office</b>   | no requirement            | no requirement            | yes  | yes  |
| Physically separate from other areas of data center  | no requirement            | no requirement            | yes  | yes  |
| Fire separation from other areas of data center  | Minimum Code requirements | Minimum Code requirements | Minimum Code requirements (not less than 1 hour)               | Minimum Code requirements (not less than 2 hour)                   |
| 100-degree peepholes on security equipment and monitoring rooms  | No requirement            | Yes                       | Yes  | yes  |
| Harden security equipment and monitoring rooms with 16 mm (5/8 in) plywood (except where bullet resistance is recommended or required) | No requirement            | Recommended               | Recommended  | Recommended  |
| Dedicated security room for security equipment and monitoring  | No requirement            | No requirement            | Recommended  | Recommended  |
| <b>Operations Center</b>   | no requirement            | no requirement            | yes  | yes  |
| Physically separate from other areas of data center  | no requirement            | no requirement            | yes  | yes  |
| Fire separation from other non-computer room areas of data center  | no requirement            | no requirement            | 1 hour   | 2 hour   |
| Proximity to computer room   | no requirement            | no requirement            | indirectly accessible (maximum of 1 adjoining room)            | directly accessible  |
| <b>Restrooms and break room areas</b>  | Minimum Code requirements | Minimum Code requirements | Minimum Code requirements                                      | Minimum Code requirements  |
| Proximity to computer room and support areas   | no requirement            | no requirement            | If immediately adjacent, provided with leak prevention barrier | Not immediately adjacent and provided with leak prevention barrier |
| Fire separation from computer room and support areas   | Minimum Code requirements | Minimum Code requirements | Minimum Code requirements (not less than 1 hour)               | Minimum Code requirements (not less than 2 hour)                   |

## ANEXO 2.- Porcesos de ingreso a la plataforma del SNNA



# ANEXO 3. DESCRIPCIÓN DEL ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL.

## ORGANIGRAMA GLOBAL DE SENESCYT

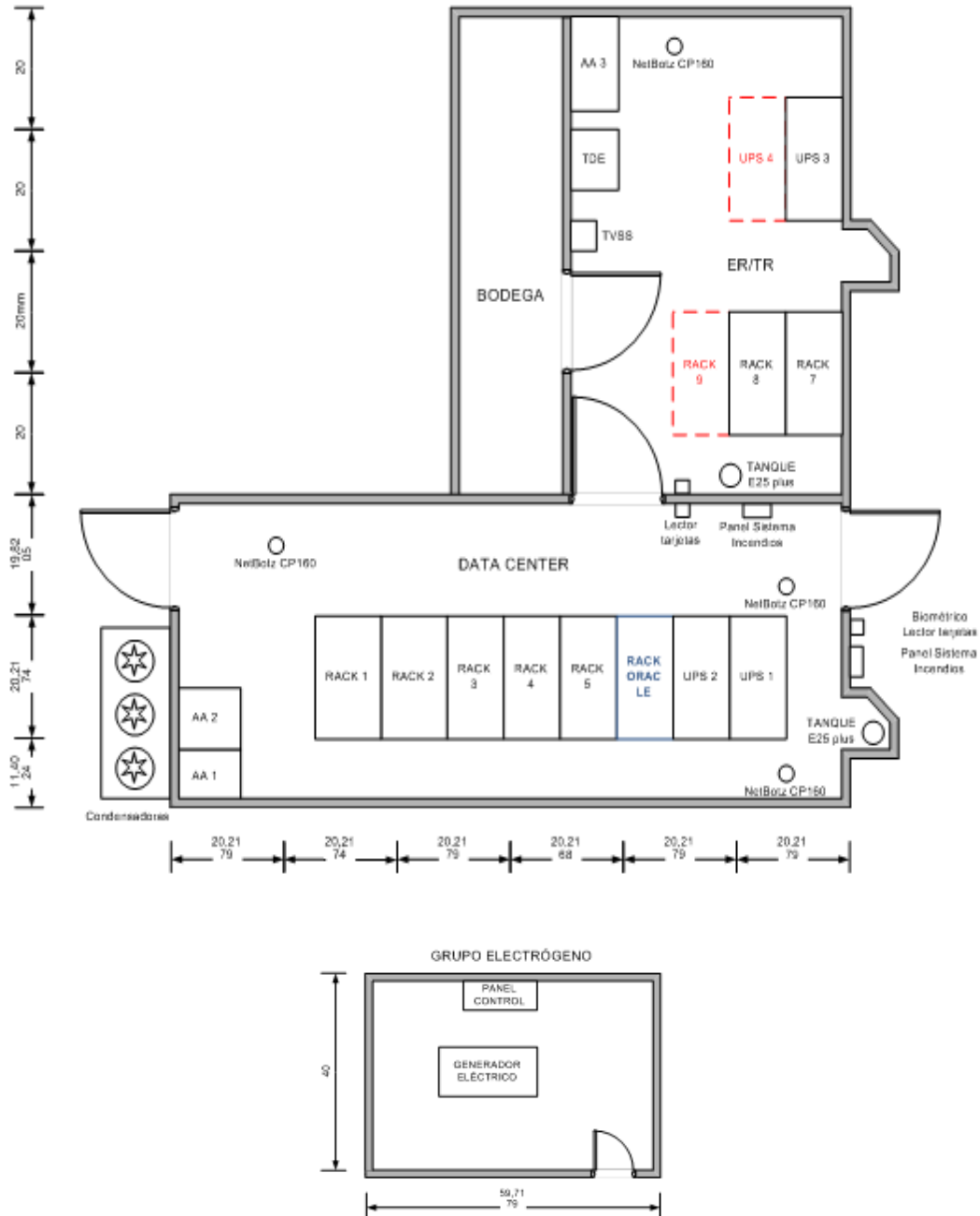


(SENESCYT, s.f)



## ANEXO 4.- Parámetros del diseño del Data Center

El diseño y construcción del Data Center, se lo realizó su construcción en base a la estructura física entregada en un espacio Total de 45,75 metros cuadrados.



# ANEXO 5. Estructura del área del Centro de Datos



## ANEXO 6. DESCRIPCIÓN DE CITRIX NETSCALER PLATAFORMA CITRIX NETSCALER

### Características de la familia Citrix Netscaler.

Citrix NetScaler está disponible para aparatos de hardware de alto rendimiento así como aparatos virtuales basados en software flexibles que admiten hipervisores populares y se ejecutan en servidores estándar.

El SISTEMA NACIONAL DE NIVELACIÓN Y ADMISIÓN – SNNA, dispone en su infraestructura del equipo Citrix de la familia MPX 5500.

| CITRIX NETSCALER              |           |           |           |           |           |                |           |           |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| CARACTERÍSTICA                | MPX 21500 | MPX 19500 | MPX 17500 | MPX 17000 | MPX 15500 | MPX 15500 FIPS | MPX 15000 | MPX 12500 |
| Memoria                       | 48 GB     | 48 GB     | 48 GB     | 32 GB     | 16 GB     | 16 GB          | 16 GB     | 16 GB     |
| Throughput                    | 50 Gbps   | 35 Gbps   | 20 Gbps   | 18 Gbps   | 15 Gbps   | 15 Gbps        | 15 Gbps   | 10 Gbps   |
| Solicitudes HTTP/seg          | 4'400.000 | 4'000.000 | 3'000.000 | 1'500.000 | 1'200.000 | 1'200.000      | 900.000   | 700.000   |
| Transacciones SSL/seg         | 220.000   | 165.000   | 110.000   | 100.000   | 87.000    | 15.000         | 75.000    | 60.000    |
| Usuarios concurrentes SSL VPN | 10.000    | 10.000    | 10.000    | 10.000    | 10.000    | 10.000         | 10.000    | 10.000    |

| CITRIX NETSCALER              |                |           |                |               |          |          |          |
|-------------------------------|----------------|-----------|----------------|---------------|----------|----------|----------|
| CARACTERÍSTICA                | MPX 12500 FIPS | MPS 10500 | MPX 10500 FIPS | MPX 9700 FIPS | MPX 9500 | MPX 7500 | MPX 5500 |
| Memoria                       | 16 GB          | 16 GB     | 16 GB          | 16 GB         | 8 GB     | 8 GB     | 4 GB     |
| Throughput                    | 10 Gbps        | 6 Gbps    | 6 Gbps         | 3 Gbps        | 3 Gbps   | 1 Gbps   | 0.5 Gbps |
| Solicitudes HTTP/seg          | 700.000        | 500.000   | 500.000        | 200.000       | 200.000  | 100.000  | 50.000   |
| Transacciones SSL/seg         | 13.000         | 30.000    | 10.000         | 5.000         | 20.000   | 10.000   | 5.000    |
| Usuarios concurrentes SSL VPN | 10.000         | 10.000    | 10.000         | 10.000        | 10.000   | 10.000   | 5.000    |

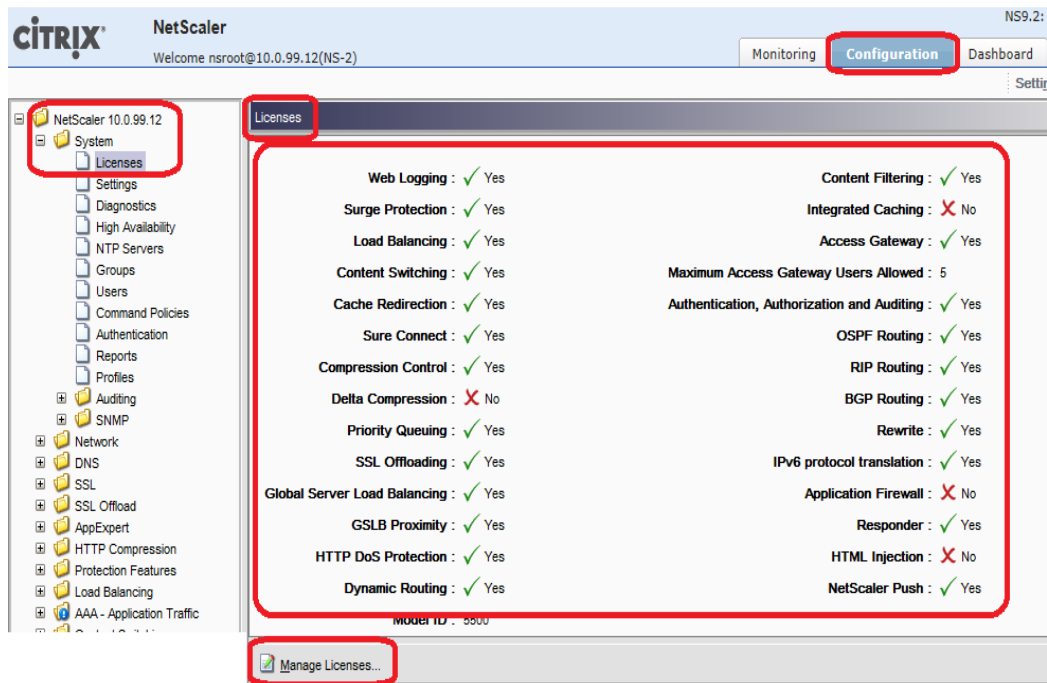
Familia Citrix Netscaler NetScaler del SNNA, (2014).

### Licenciamiento

El licenciamiento de Citrix ofrece un lenguaje sencillo, condiciones flexibles y aplicación transparente del software de Citrix para proteger sus intereses legales y financieros. Se dispone de los siguientes tipos de licenciamiento:

- Standard Edition

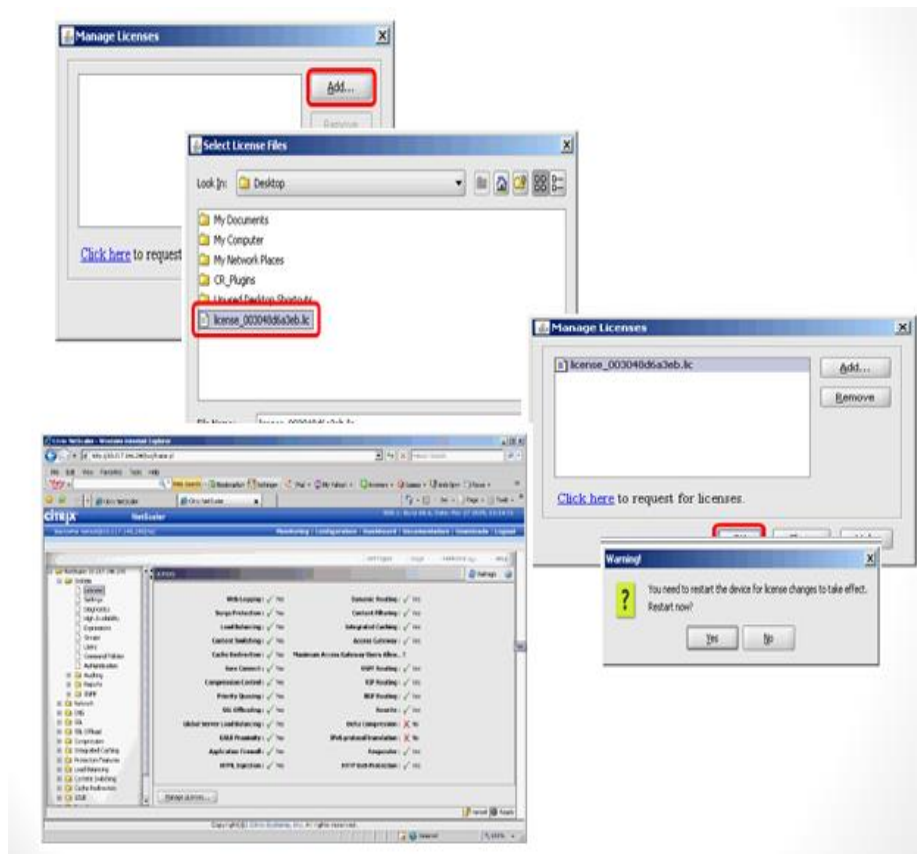
- Enterprise Edition → Licenciamiento que dispone el SNNA
- PlatinumEdition
- Application Firewall StandaloneEdition



Licenciamiento  
NetScaler del SNNA, (2014).

### Instalación de licenciamiento

Para poder implementar la mayoría de los productos Citrix es necesario disponer de un servidor de licencias Citrix. La siguiente grafica indica paso a paso la instalación del licenciamiento del equipo.



Instalación Licenciamiento NetScaler del SNNA, (2014).

## Balaneo de Carga

Un balanceador de carga fundamentalmente es un dispositivo de hardware o software que se pone al frente de un conjunto de servidores que atienden una aplicación y, tal como su nombre lo indica, asigna o balancea las solicitudes que llegan de los clientes a los servidores usando algún algoritmo.

Netscaler evita cuellos de botella, mediante el envío de la solicitud del cliente al servidor más adecuado para manejar en ese momento

## Conmutación por contenido

NetScaler puede direccionar las solicitudes a los servidores Web correctos, basándose en varios atributos del cliente.

**Tipo del Dispositivo:** Basado en el tipo de dispositivo, el NetScaler direcciona las solicitudes a un servidor Web específico.

**Lenguaje:** NetScaler examina la cabecera HTTP de Aceptación de Lenguaje en la solicitud del cliente y determina el lenguaje usado por el browser del cliente. NetScaler envía la solicitud a un servidor que sirve el contenido en ese lenguaje.

**Cookie:** NetScaler examina un cookie, y direcciona la solicitud a un servidor que reconoce el contenido personalizado.

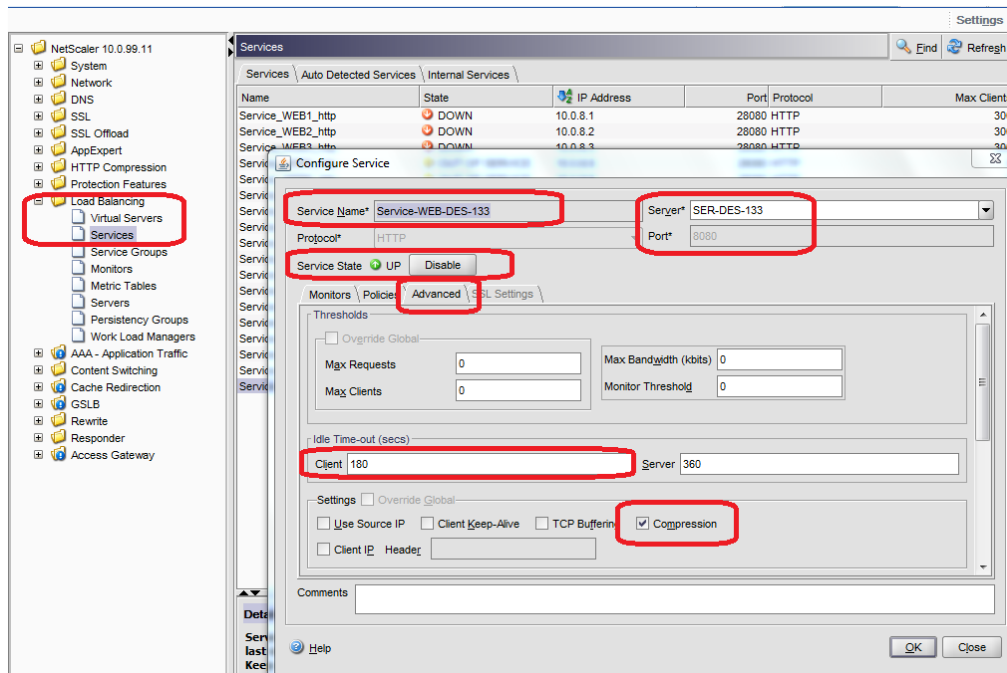
**Método HTTP:** NetScaler examina la cabecera HTTP en búsqueda del método utilizado, y envía la solicitud del cliente al servidor correcto.

**Data de capa 3/4:** NetScaler examina las solicitudes en búsqueda de la dirección IP origen o destino, puerto origen o destino, o cualquier otra información presente en las cabeceras TCP o UDP, y direcciona las solicitudes del cliente al servidor correcto.

### **Habilitando Compresión**

NetScaler tiene un grupo de políticas de compresión incorporadas y las utiliza para comprimir los archivos. Las políticas de compresión actúan sobre el servicio ligado al servidor virtual y determina si la respuesta es comprimible. El contenido comprimible es comprimido y enviado al cliente. La compresión reduce la cantidad de data enviada al navegador y mejora el tiempo de respuesta del cliente.

Únicamente se pone un Check en la opción compresión.



Habilitar compresión  
Citrix NetScaler SNNA, (2014).

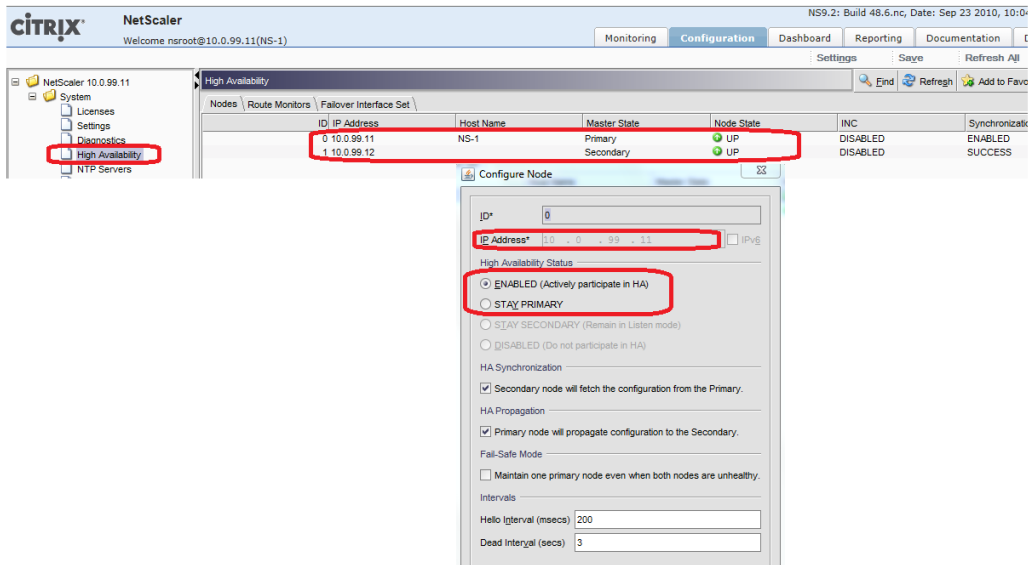
## Alta disponibilidad

Para configurar Alta Disponibilidad, los dispositivos NetScaler primario y secundario deben ser del mismo modelo.

Las entradas en el archivo de configuración (ns.conf) en ambos sistemas (primario y secundario) tienen que coincidir, excepto por:

- ✓ NSIPs
- ✓ El ID y la dirección IP de un nodo

Si se fuerza un failover en el nodo primario, éste se convierte en el secundario y el secundario se convierte en el primario. Un failover forzado es posible solamente cuando el nodo primario puede determinar que el nodo secundario está en línea (UP).



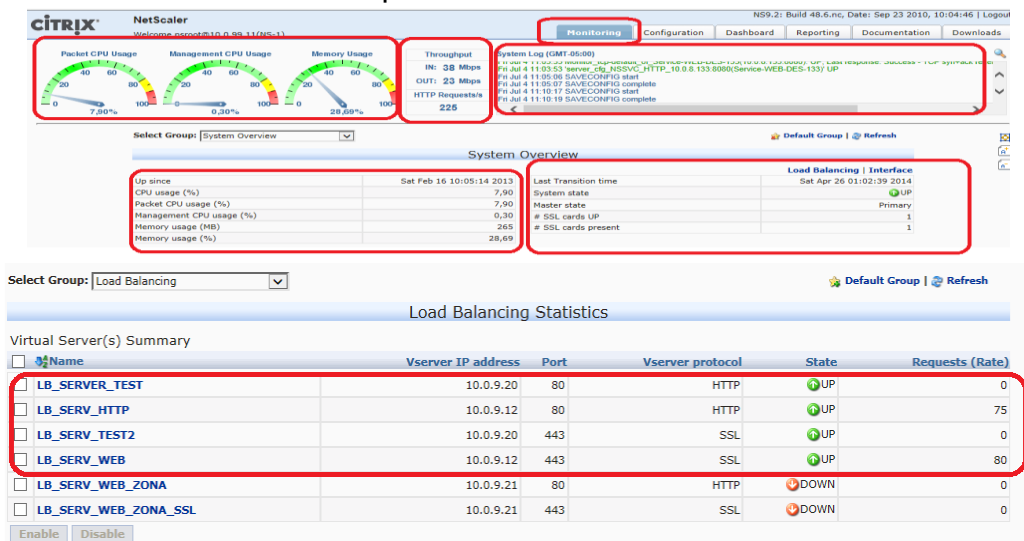
Alta disponibilidad  
Citrix NetScaler SNNA, (2014).

## Monitoreo

La opción Monitoring permite visualizar el consumo de los recursos del equipo, así como las estadísticas del balanceo de los servidores virtuales.

Permite visualizar consumo de:

- ✓ CPU
- ✓ Memoria
- ✓ Paquetes HTTP



Monitoreo de recurso del equipo  
Citrix NetScaler SNNA, (2014).

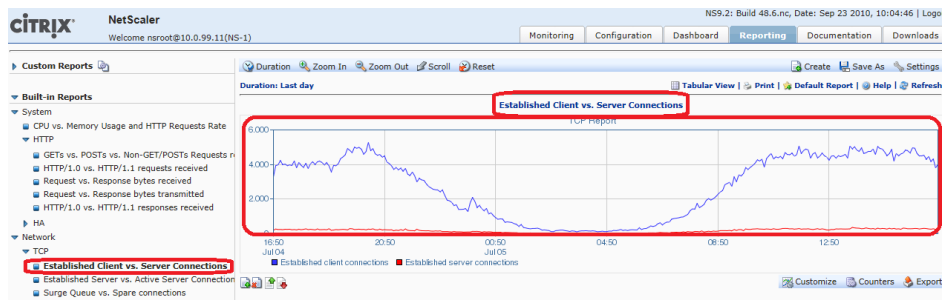


## Reportes

La herramienta Reporting de NetScaler provee reportes que muestran estadísticas recogidas por la utilidad nscollect.



Reportería HTTP  
Citrix NetScaler SNNA, (2014).



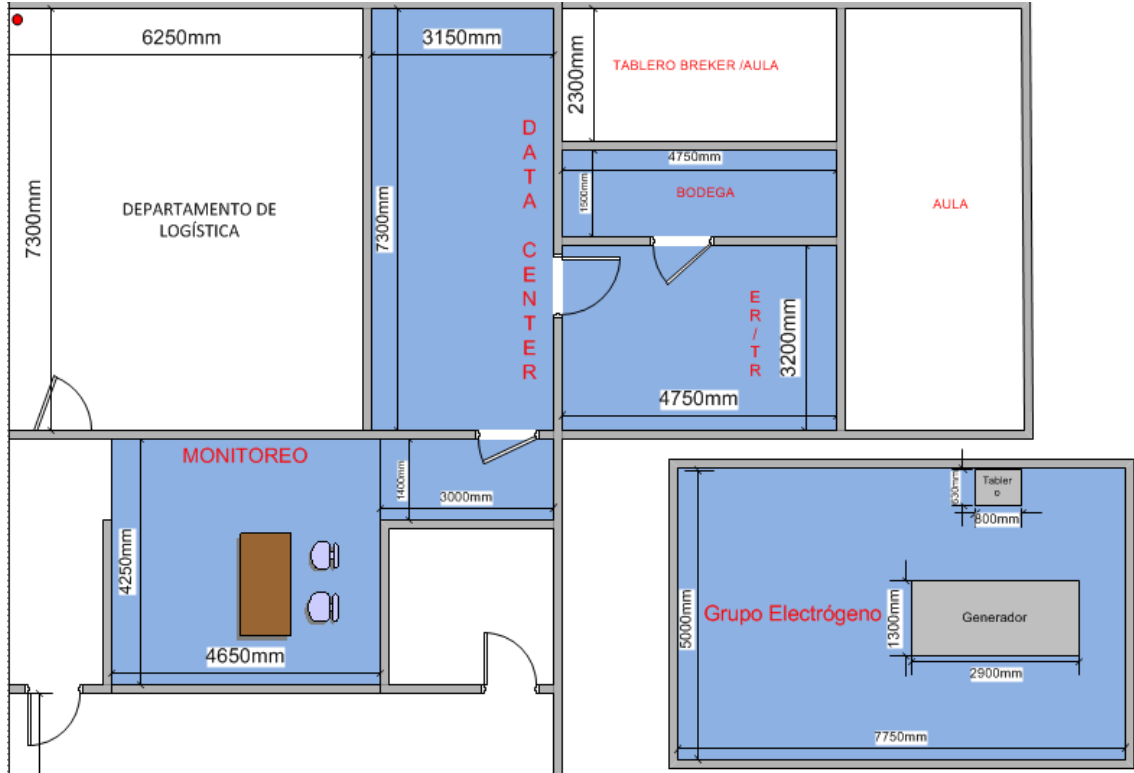
Reportería conexiones  
Citrix NetScaler SNNA, (2014).

## **ANEXO 7.- Historial de aspirantes que ingresan al portal del SNNA.**

La infraestructura construida fue con la finalidad de poder atender los requerimientos de todos los postulantes, como también el poder entregar servicios internos a más de 100 funcionarios que laboraban, a continuación se podrá ver un historial de aspirantes que han ingresado a la plataforma desde el inicio de la misma.

| <b>PERIODO</b>        | <b>PERIODO</b> | <b>NÚMERO DE VISITANTES EN LA PÁGINA</b> | <b>NÚMERO DE ASPIRANTES</b> | <b>TOTAL DE ASPIRANTES INSCRITOS</b> |
|-----------------------|----------------|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| Primer semestre 2011  | Piloto I       | 13.9787                                  | 11.412                      | 11.412                               |
| Primer semestre 2012  | Periodo II     | 756.939                                  | 87.912                      | 57.912                               |
| Segundo semestre 2012 | Periodo III    | 489.756.939                              | 150.426                     | 129.426                              |
| Primer semestre 2013  | Periodo IV     | 899.756.939                              | 168.358                     | 138.358                              |
| Segundo semestre 2013 | Periodo V      | 70.075.499.587                           | 187.414                     | 147.414                              |
| Primer semestre 2014  | Periodo VI     | 22.192.005.179                           | 197.219                     | 157.219                              |
| Segundo semestre 2014 | Periodo VII    | 157.802.845.199                          | 318.666                     | 326.649                              |
| Primer semestre 2015  | Periodo VIII   | 193.373.946.939                          | 359.560                     | 318.659                              |
| Segundo semestre 2015 | Periodo IX     | 264.510.468.862                          | 387.901                     | 259.558                              |

## ANEXO 8. DISEÑO DEL DATA CENTER ACTUAL CON MEDIDAS ACTUALES.



## **ANEXO 9. BITÁCORA DE POLÍTICAS DE ACCESO AL DATA CENTER**

### **CONTENIDO**

#### **ANTECEDENTE**

El Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA) para brindar los diferentes servicios a los usuarios internos y a la ciudadanía en general tiene un Centro de Datos al cual se debe de cumplir algunas normas.

#### **OBJETIVO**

Define política de seguridad para acceso físico al data center del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA).

#### **ALCANCE**

Esta política está dirigida a todo el personal que necesite ingresar al Data Center del SNNA, también se especifica los documentos y requerimientos que se deben presentar para garantizar el buen uso y la sostenibilidad de las instalaciones si se cumplen efectivamente las normas y medidas de seguridad aquí descritas.

Es responsabilidad del personal que labora en el NOC mantener una bitácora con el registro del personal con autorización para el acceso a sus dependencias, así como los controles adicionales que se requieren implementar, antes de confirmar el acceso al Data Center. El SNNA no será responsable si la información proporcionada para el control de acceso, no fuera actualizada oportunamente.

#### **CONDICIONES DE ACCESO AL CENTRO DE DATOS**

Toda persona que no sea del SNNA, o no está incluida en el Listado Autorizado de Acceso Permanente, o no tenga autorización de acceso temporal, NO podrá entrar a las instalaciones.

El SNNA se reserva el derecho de admisión al Centro de Datos, de su personal, proveedores y visitantes, bajo las siguientes condiciones:

- a) No portar armas de fuego, corto punzantes o similares.
- b) No ingresar con bebidas alcohólicas, drogas o sustancias alucinógenas
- c) No encontrarse en estado de embriaguez
- d) No portar cámaras fotográficas y/o filmadoras (A excepción un permiso especial aprobado por la dirección.)

El visitante deberá ingresar al Centro de Datos sólo con herramientas indispensable para su trabajo, si se presenta con Mochilas y/o Bolsos, éstos serán revisados y resguardados fuera del Data Center.

Los Visitantes deberán tener presente, que cualquier incumplimiento a los siguientes puntos, significará la expulsión inmediata de las dependencias del Centro de Datos:

- a) Acceder a dependencias que no corresponden de acuerdo a su permiso y/o autorización.

- b) Permitir el acceso a terceros que no hubiesen sido pre-autorizados y/o controlados por personal del SNNA.
- c) Abrir puertas de accesos, bloquear, dañar, cámaras de seguridad, sensores de humo, temperatura, humedad.
- d) Acceso con agua, bebidas o café en cualquiera de sus estados físicos de la materia.
- e) Acceso de productos inflamables, que generen campos magnéticos o interfieran en señales de comunicación.
- f) Acceso de Cámaras fotográficas, filmadoras, Pendrive, discos portátiles.
- g) Comer, fumar y dormir al interior del Centro de Datos.
- h) Está prohibido ingresar al data center con pantalones cortos ni sandalias, clientes que trabajen en sus rack tienen que venir con elementos de protección,
- i) Hacer uso de circuitos destinados a la alimentación de Racks para conectar otros equipos no computacionales, llámese cargadores de celulares, aspiradoras, ventiladores, entre otras.
- j) Intervenir sensores, redes, cableados, accesos, equipos, cámaras u otros que no sean de su directa relación con los trabajos que están programados y autorizados.
- k) Interceptar, modificar, adulterar, desconectar, conectar elementos tales como equipos de redes, equipos de acceso entre otras acciones que puedan afectar el normal funcionamiento del Centro de Datos o de servicios de otros clientes.
- l) Dañar la infraestructura como paredes, pinturas, rejillas, escaleras, tubos entre otros.
- m) Si en el interior del Centro de Datos el visitante necesita enchufar cargadores de celulares, notebooks, equipos de medición o cualquier equipo eléctrico, deben realizarlo en los enchufes de servicio. Está estrictamente prohibido realizarlo en las PDU de los racks.

## DEFINICIONES

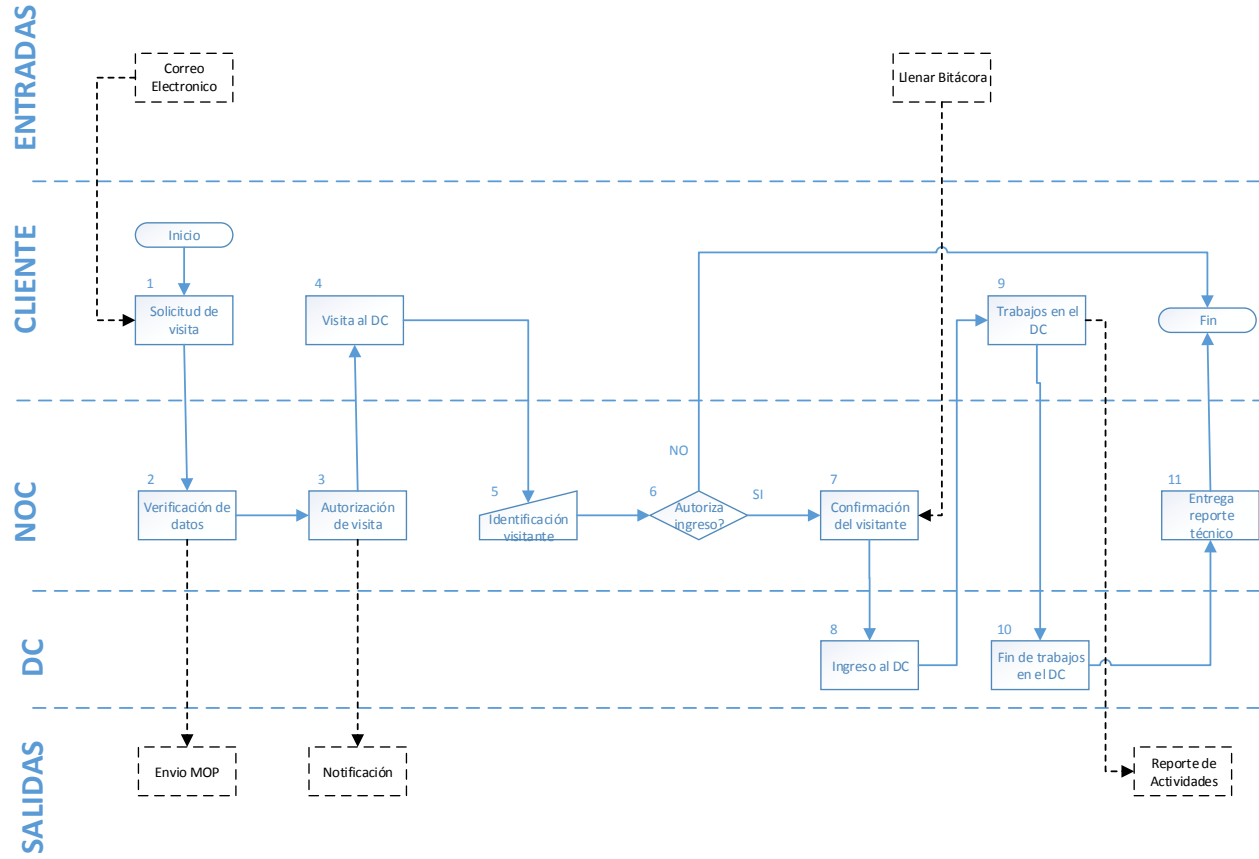
|                 |   |
|-----------------|---|
| SNNA            | : Sistema Nacional de Nivelación y Admisión                         |
| DC              | : Centro de Datos   |
| Horario Hábil   | : Lunes a Viernes de 08:30 a 17:30 hrs.                             |
| Horario Inhábil | : Lunes a Viernes de 17:30 a 08:30 hrs, Sábado, Domingo y Festivos. |
| NOC             | : Centro de Operaciones del SNNA                                    |

## PROCEDIMIENTO

| N° | ACTIVIDAD                           | DESCRIPCIÓN  |
|----|-------------------------------------|--|
| 1  | Solicitud de Visita                 | <p>a. Toda intención de visita al DC, deberá tener un agendamiento previo con el área de NOC mediante las siguientes alternativas:<br/>Enviando un correo electrónico a <a href="mailto:noc@sna.gob.ec">noc@sna.gob.ec</a><br/>Llamando telefónicamente al 3-829-150.</p> <p>b. El NOC enviará mediante un correo electrónico el MOP (METHOD OF PROCEDURE) para que este sea llenado por el visitante; el visitante remitirá el MOP con una anticipación de al menos 24 hrs respecto de la hora de visita.</p> <p>c. En caso de requerir estacionamiento al momento de la visita, se deberá incluir en el agendamiento la placa del vehículo, los datos del conductor, la hora de ingreso, la hora de salida, motivo de la visita y contacto en SNNA.</p> <p>d. No se acepta el ingreso de, FAMILIARES, AMIGOS U OTROS que pudieran estar acompañando al visitante autorizado.</p> |
| 2  | Verificación de Datos del Visitante | <p>a. Una vez revisada la solicitud será aprobada o rechazada, el personal del NOC deberá estar pendiente del personal que va asistir en el día señalado.</p>  |
| 3  | Autorización de Visita              | <p>a. El día de la visita, NOC verificará que la persona que solicita la visita, está incluida en el listado dado por el Proveedor.</p> <p>b. Es facultad del NOC confirmar el ingreso del proveedor por medio de contactos, llamadas y/o ejecutivos antes del ingreso.</p> <p>c. Si existe falta de información o la persona no está incluida en el listado autorizado por el visitante, se rechazará la visita informando de</p>   |

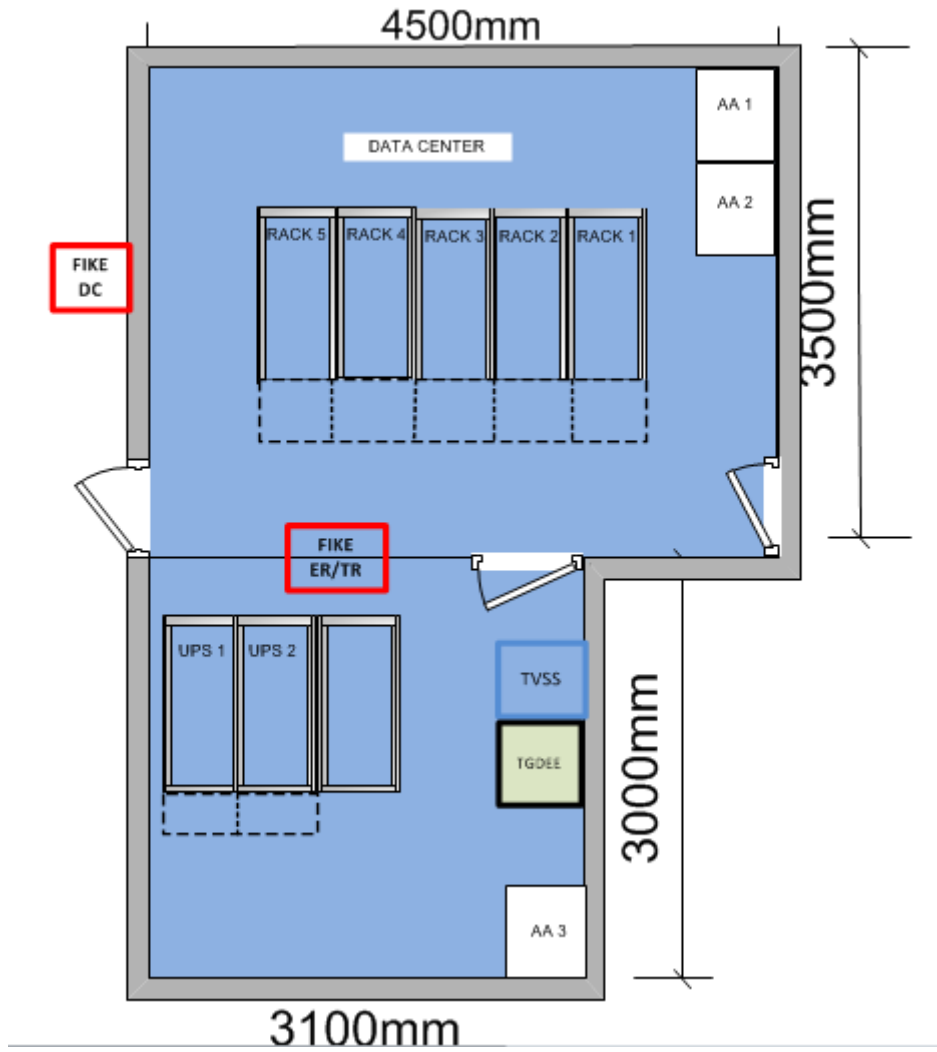
|    |                                   |  |
|----|-----------------------------------|--|
|    |                                   | esto vía correo electrónico a la dirección que solicitó la visita.   |
| 4  | Visita a Dependencias             | <p>Si la visita fue autorizada, entonces el ingreso del Visitante debe seguir las siguientes instrucciones que dependen del horario en que se realice.</p> <p>a. <b>Horario Hábil</b> : En este caso cliente debe dirigirse a la oficina del NOC del SNNA informando de su visita.</p> <p>b. <b>Horario Inhábil</b> : El cliente debe haberse puesto de acuerdo con el NOC para poder realizar trabajos en dichos horarios.</p>  |
| 5  | Identificación del Visitante      | <p>a. En la oficina del NOC el Visitante debe ser registrado en el Sistema de Registro de Visitas, para ello, deberá identificarse con algún documento válido y vigente, que concuerde plenamente con la información indicada en la solicitud de visita.</p>   |
| 6  | Autorización o Rechazo de Ingreso | <p>a. Si la documentación del Visitante no es coincidente con la solicitud de visitas, o no es vigente al momento de la visita, entonces no se le permitirá el acceso al DC.</p> <p>b. Si la documentación del Visitante es coincidente con la solicitud de visitas, entonces se le permitirá el acceso al DC.</p>   |
| 7  | Confirmación del Visitante en NOC | <p>a. Por seguridad el OPERADOR del NOC debe solicitar la revisión de los elementos portados por el cliente, como son bolsos, mochilas, cajas u otro tipo de contenedores, si no se permite la inspección de su contenido o se detectan elementos no autorizados se ofrecerá al cliente resguardarlos.</p> <p>Ante la necesidad de ingresar materiales de trabajo, tales como, notebooks, discos externos, DVD y cualquier medio de almacenamiento necesario para trabajar en sus equipos, el Visitante debe declararlos en un formulario (que será suministrado por el operador de turno) al momento de ingresar al DC.</p> |
| 8  | Ingreso al DC                     | <p>a. Luego que el Visitante haya sido confirmado por el NOC, este conducirá al Visitante por el interior del DC hasta el lugar autorizado. Al interior del DC el Visitante debe cumplir íntegramente las Obligaciones del Visitante.</p>  |
| 9  | Trabajos en el DC                 | <p>a. El Visitante podrá realizar los trabajos sólo en el área autorizada.</p> <p>b. Personal del NOC, supervisará las acciones del Visitante durante su permanencia al interior del DC.</p> <p>c. Se confirmara el inicio de trabajos por parte del Visitante.</p> <p>d. Cualquier anomalía debe ser declarada al Visitante y objeto de análisis por si requiere de expulsión del DC.</p>   |
| 10 | Fin de Trabajos en el DC          | <p>a. Personal de NOC actualiza la información en el sistema de registro e indica en la bitácora alguna anomalía registrada en el proceso (si la hubiere).</p> <p>b. Todo elemento retirado por el Visitante debe firmar un acta de entrega/recepción para seguridad de ambas partes y se debe registrar en bitácora.</p> <p>c. Personal de NOC, conduce al Visitante hasta hall de SNNA, durante este proceso se hace entrega de los elementos en custodia (si los hubiere).</p> <p>d. Se confirmara el fin de trabajos por parte del Visitante.</p>  |
| 11 | Entrega de documentación          | <p>a. Personal del NOC verifica, recibe y entrega la documentación del Visitante.</p> <p>c. Visitante abandona dependencias de SNNA.</p>   |

# DIAGRAMA DEL PROCESO DE SEGURIDAD PARA ACCESO FISICO AL DATA CENTER.



## Anexo 10. Espacio adecuado para un Data Center

Espacio adecuado para un nuevo Data Center en caso que este sea migrado el cual permitirá cumplir con los estándares de la norma TIA 942,





## **Anexo 11. Documentación para ingreso al Data Center**

Como documentación importante para el personal interno y externo que ingrese al Data Center se debe de cumplir con procedimientos documentales que permite llevar un histórico de los sucesos de toda la infraestructura, para ello se usa el Método de procedimiento MOP.

### **MOP (METHOD OF PROCEDURE)**

**“Título”**

Fecha

Revisión 1

### **TABLA DE CONTENIDO**

#### **1. CONTROL DE REVISION**

| <b>Versión</b> | <b>Fecha</b> | <b>Motivo de la visita al Centro de Datos</b> | <b>Responsable</b> |
|----------------|--------------|---|--------------------|
|                |              |   |                    |

#### **2. GENERALIDADES**

- 1.1 Antecedentes**
- 1.2 Objetivo**
- 1.3 Alcance**
- 1.4 Fecha y hora de ejecución**

#### **2. SITUACIÓN ACTUAL**

#### **3. DESCRIPCIÓN DE LA VISITA**

#### **4. IMPACTO EN EL SERVICIO**

#### **5. PERSONAL INVOLUCRADO**

Personal del SNNA

| <b>Nombre y Apellido</b> | <b>Nivel Responsabilidad</b> | <b>Área</b> | <b>Teléfono</b> |
|--------------------------|------------------------------|-------------|-----------------|
|                          |                              |             |                 |

Personal externo

| <b>Nombre y Apellido</b> | <b>Nivel Responsabilidad</b> | <b>Área</b> | <b>Teléfono</b> |
|--------------------------|------------------------------|-------------|-----------------|
|                          |                              |             |                 |

Tabla de escalamiento:

(Personal a escalar en caso de inconvenientes durante la ejecución del trabajo)

| Nombre y Apellido | Empresa | Cargo | Teléfono |
|-------------------|---------|-------|----------|
|                   |         |       |          |

#### 6. LÍNEA DE TIEMPO

Las actividades tomaran un total de XXX minutos.

| Paso         | Acción | Responsable | Afectación servicio | Duración (min) | Hora inicio |
|--------------|--------|-------------|---------------------|----------------|-------------|
|              |        |             |                     |                |             |
| TIEMPO TOTAL |        |             |                     |                |             |

#### 7. PLAN DE CONTINGENCIA

#### 8. FIRMAS DE ACEPTACIÓN

Personal del SNNA

| Nombre y Apellido | Cargo | Fecha | Firma |
|-------------------|-------|-------|-------|
|                   |       |       |       |

Personal externo

| Nombre y Apellido | Cargo | Fecha | Firma |
|-------------------|-------|-------|-------|
|                   |       |       |       |

**PETI**  
**PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN**

**PETI 2012-2016**

**TABLA DE**  
**CONTENIDO**

|        |   |
|--------|---|
| I.     | PROPÓSITO DEL DOCUMENTO.....  |
| II.    | ALCANCE DEL DOCUMENTO.....  |
| III.   | BENEFICIOS DE LA PLANEACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PETI.....   |
| IV.    | NORMATIVIDAD.....   |
| V.     | MISIÓN DE LA ENTIDAD.....   |
| VI.    | VISIÓN DE LA ENTIDAD.....   |
| VII.   | FUNCIONES DE LA ENTIDAD.....  |
| VIII.  | OBJETIVOS DE LA ENTIDAD.....  |
| IX.    | OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN ESTRATÉGICO DE LA ENTIDAD.....   |
| X.     | POLÍTICAS INFORMÁTICAS.....   |
| XI.    | ALCANCE DEL SISTEMA DISTRITAL DE INFORMACIÓN.....   |
| XII.   | ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA DEPENDENCIA DE SISTEMAS DE SECRETARÍA DISTRITAL DE INTEGRACIÓN SOCIAL.....  |
| XIII.  | SITUACIÓN ACTUAL.....   |
| XIV.   | INVENTARIO DE ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES   |
| XV.    | EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS E INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE LA SECRETARÍA. ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, AMENAZAS Y DEBILIDADES DE SU ÁREA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍA..... |
| XVI.   | ESTRATEGIAS DEL PLAN.....   |
| XVII.  | PROYECTOS DEFINIDOS.....  |
| XVIII. | PLAN DE ACCIÓN.....   |
| XIX.   | PLAN DE DIVULGACIÓN.....  |

## Anexo 12. ESPE SNNA (SENESCYT)

### CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

**LUGAR:** QUITO

**DURACION:** 1 AÑO

**DESDE:** 05/12/2014 **HASTA:** 05/12/2015

**FRECUENCIA:** SEMESTRAL, TRIMESTRAL, ANUAL

**CONTRATO:** CONTRATACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO, SOPORTE ESPECIALIZADO Y REPUESTOS PARA LA INFRAESTRUCTURA ADQUIRIDA EN NOVIEMBRE DE 2012 DEL CENTRO DE DATOS SNNA.

**SERVICIOS MANTENIMIENTO:** INCLUYE REPUESTOS PARA TODOS LOS SISTEMAS, PARA AA INCLUYE UN CAMBIO DE FILTRO, PARA INCENDIOS SE EXCLUYE REPOSICION AGENTE EXTINTOR

### DIRECCIÓN:

El pago del servicio será de forma trimestral por el servicio efectivamente prestado, previa

|      |                | 2AIRES<br>ACOND<br>CIONA<br>DOS<br>STULZC<br>CD151A | 2<br>SISTEM<br>AS DE<br>INCEND<br>IOS | CONTR<br>OL<br>ACCES<br>OS | 2UPS<br>ISX20<br>K20F<br>(WAD<br>VULTR<br>A-PX- | INFRAS<br>TRUXUR<br>E<br>(WMS1Y<br>RHW-<br>BASIC) | NETBO<br>TZ<br>(WNBSP<br>0242) | PISO   | SISTEMA<br>ELECTRIC<br>O | ILUMINA<br>CION | TVSS   | PINTUR<br>A |
|------|----------------|---|---------------------------------------|----------------------------|---|---|--------------------------------|--------|--------------------------|-----------------|--------|-------------|
| 2014 | DICIEMBR<br>E  | I<br>N  | INICI<br>A                            | INICIA                     | I<br>N  | I<br>N  | INICIA                         | INICIA | INICIA                   | INICIA          | INICIA | INICIA      |
| 2015 | ENERO          | 1   | 1                                     | 1                          |   | 1   | 1                              | 1      | 1                        | 1               | 1      | 1           |
| 2015 | FEBRERO        |   |                                       |                            |   |   |                                |        |                          |                 |        |             |
| 2015 | MARZO          |   |                                       |                            |   |   |                                |        |                          |                 |        |             |
| 2015 | ABRIL          | 2   |                                       |                            |   |   |                                |        |                          |                 |        |             |
| 2015 | MAYO           |   |                                       |                            |   |   |                                |        |                          |                 |        |             |
| 2015 | JUNIO          |   |                                       |                            |   |   |                                |        |                          |                 |        |             |
| 2015 | JULIO          | 3   | 2                                     | 2                          |   |   | 2                              | 2      | 2                        | 2               |        |             |
| 2015 | AGOSTO         |   |                                       |                            |   |   |                                |        |                          |                 |        |             |
| 2015 | SEPTIEM<br>BRE |   |                                       |                            |   |   |                                |        |                          |                 |        |             |
| 2015 | OCTUBRE        | 4   |                                       |                            |   |   |                                |        |                          |                 |        |             |
| 2015 | NOVIEMB<br>RE  |   |                                       |                            |   |   |                                |        |                          |                 |        |             |
| 2015 | DICIEMBR<br>E  | F<br>I  | FI<br>N                               | FI<br>N                    | F<br>I  |   |                                | FIN    | FIN                      | F<br>I          | FIN    | FIN         |

### Anexo 13. Consumo de energía en cada RAACK según el consumo de equipos existentes

#### RACK 1

| U                         | DETALLE   | U  | POTENCIA | TIPO ELEMENTO | OBSERVACIONES  |
|---------------------------|---|----|----------|---------------|----------------|
| 42                        | Equipo. Unidad de Monitoreo. Marca GamatronicElectronic Industries LTD. Modelo GMACi G4   | 42 | 1,5      | Activo        | Equipo Firmesa |
| 41                        | Vacio   | 41 | 0        | Vacio         |                |
| 40                        | Bandeja de 2U. Descansa sobre ella: 1) SWITCH. Marca TP-Link, Modelo TL-SF1008P de 8 puertos 10/100 MBps Desktp PoE; 2) Unidad de Almacenamiento de Imágenes de Video-cámara, Marca Sony, Modelo Ipela NSR - S10 Network SurveillanceRecorder | 40 | 53       | Activo        | Equipo Firmesa |
| 39                        |   | 39 | 160      | Activo        |                |
| 38                        | Vacio   | 38 | 0        | Vacio         |                |
| 37                        | Vacio   | 37 | 0        | Vacio         |                |
| TOTAL POTENCIA RACK 3 (W) |   |    | 214,5    |               |                |

#### RACK 2

| U                         | DETALLE   | U  | POTENCIA | TIPO ELEMENTO | OBSERVACIONES |
|---------------------------|---|----|----------|---------------|---------------|
| 42                        | ROUTER CNT BACK UP SAN RAFAEL. Marca Cisco, Modelo 1900 Series, 1941 series           | 42 | 110      | Activo        | Equipo CNT    |
| 41                        |   | 41 |          |               |               |
| 40                        | Vacio   | 40 | 0        | Vacio         |               |
| 39                        | Almacenamiento. Marca IBM, Modelo System X3250 M3                                     | 39 | 351      | Activo        | Equipo Propio |
| 38                        | Bandeja de 2U colocada en sentido inverso para sostener Almacenamiento Central Avaya. | 38 | 0        | Pasivo        |               |
| 37                        |   | 37 |          |               |               |
| 36                        | Equipo. Marca AVAYA, Modelo IP Office 500 V2_ Unidad de Control                       | 36 | 115      | Activo        | Equipo CNT    |
| 35                        |   | 35 |          |               |               |
| 34                        | TRANSCEIVER a 1GBps Marca TP-Link   | 34 | 5        | Activo        | Equipo Propio |
| 33                        | ODF, conectores SC  | 33 | 0        | Pasivo        |               |
| TOTAL POTENCIA RACK 2 (W) |   |    | 581      |               |               |

#### RACK 3

| U                         | DETALLE   | U  | POTENCIA | TIPO ELEMENTO | OBSERVACIONES |
|---------------------------|---|----|----------|---------------|---------------|
| 42                        | ODF CNT ENLACE PRINCIPAL - 'Central Sangolquí - ESPE Edificio "Bloque H" Enlace Principal'                        | 42 | 0        | Pasivo        |               |
| 41                        | ODF CNT ENLACE BACK UP - 'Central San Rafael - ESPE Edificio "Bloque H" Enlace Back Up'                           | 41 | 0        | Pasivo        |               |
| 40                        | Organizador horizontal de 2U. Descansa fibra óptica   | 40 | 0        | Pasivo        |               |
| 39                        |   | 39 |          |               |               |
| 38                        | Bandeja de 2U. 2 TRANSCEIVERS CNT de 100MBps, descansan en esta bandeja. Marca: CTC Union - Fiber Media Converter | 38 | 24       | Activo        | Equipo CNT    |
| 37                        |   | 37 |          |               |               |
| 36                        | ROUTER CNT PRINCIPAL SANGOLQUI. Marca Cisco, Modelo 1900 Series, Cisco 1941 Series                                | 36 | 110      | Activo        | Equipo CNT    |
| 35                        |   | 35 |          |               |               |
| 34                        | PATCH PANEL 48 PUERTOS para Categoría 6 de 2U   | 34 | 0        | Pasivo        |               |
| 33                        |   | 33 |          |               |               |
| TOTAL POTENCIA RACK 1 (W) |   |    | 134      |               |               |

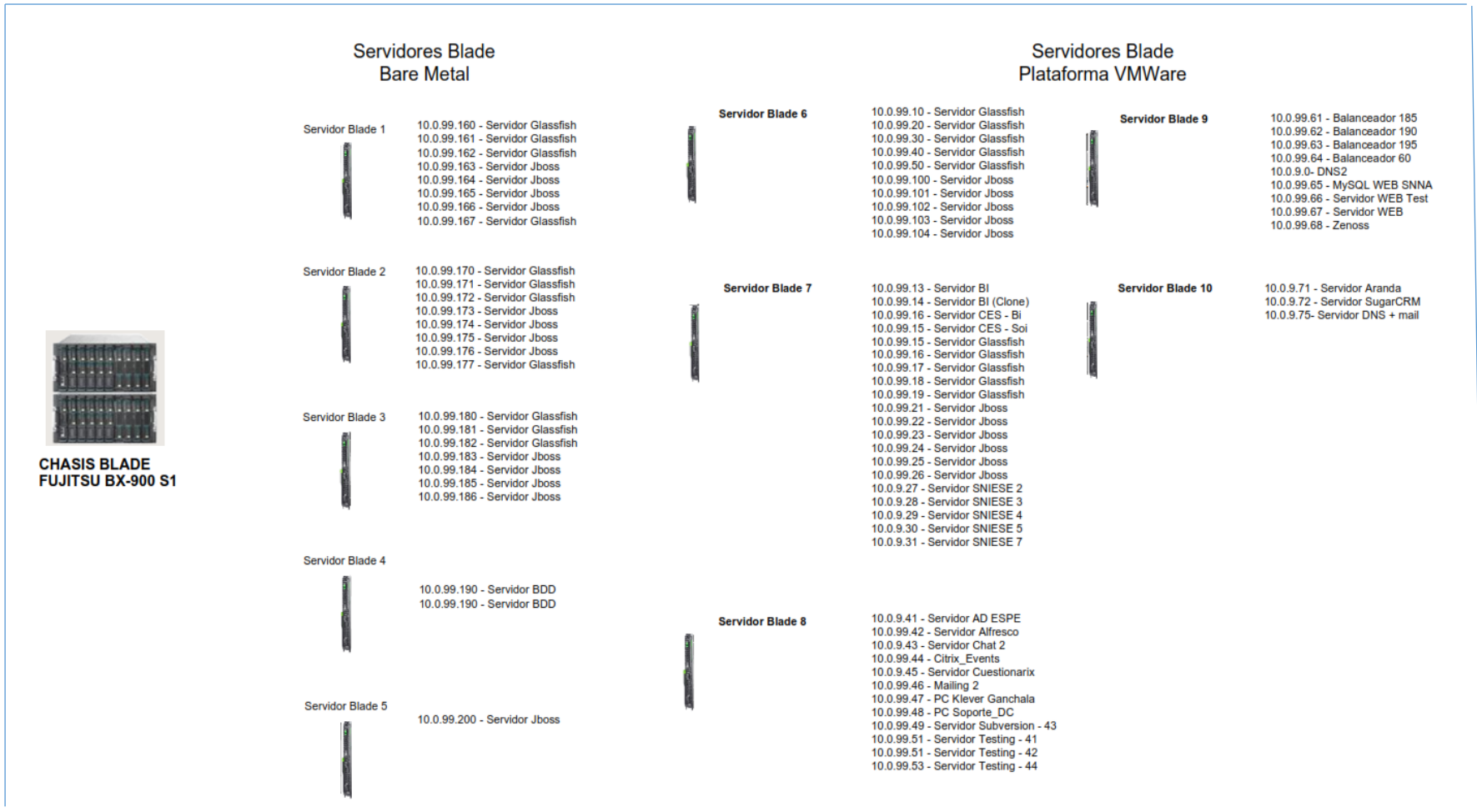
TOTAL POTENCIA CARGA QUE SE SUMA AL SISTEMA (W) 929,50

TOTAL POTENCIA CARGA QUE SE SUMA AL SISTEMA (BTU) 3171,45

TOTAL POTENCIA DESCARGA AIRE ACONDICIONADO STULZ (BTU) 60000

RELACIÓN CARGA QUE SE AUMENTA EQUIPOS NO CONTEMPLADOS vs. POTENCIA AIRE ACONDICIONADO 5,29%

## Anexo 14. Diseño de Distribución de la carga de Servidores



# Anexo 15. Proforma para el diseño de una infraestructura de Data Center en sitio.



**SURGE INGENIERIA CIA LTDA**  
 INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGIA INFORMATICA

Paseje E13B N50-60 Y De Las Frutillas  
 Telfs. 02 3263 463 E-mail: info@surge.com.ec  
 Quito - Ecuador

OBLIGADOS A LLEVAR  
 CONTABILIDAD

CONTRIBUYENTE ESPECIAL  
 Resolución 181 del 04 / Abril / 2012

R.U.C.: 1791839595001

**FACTURA**

S001-001 Nº 000005884

Aut. SRI 1112089530  
 Fecha Aut. 20 / Diciembre / 2012

CLIENTE: SISTEMA NACIONAL DE NIVELACIÓN Y ADMISIÓN - SNNA  
 DIRECCION: Av. de la Prensa N42-95 y Mariano Echeverría, Edificio Rendón  
 TELEFONO: 3622150 RUC/C.I.: 1768116410001  
 LUGAR Y FECHA DE EMISION: Quito, 02 de diciembre 2014 LUGAR Y FECHA DE PAGO:

| CANT  | DESCRIPCION   | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |
|-------|---|----------------|-------------|
| 1,00  | CONTROL ACCESOS MARCA SOYAL                                 | 3.484,32       | 3.484,32    |
| 1,00  | AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION MARCA STULZ                 | 30.408,65      | 30.408,65   |
| 3,00  | COMUTADORES AUTOMATICOS PARA REDUNDANCIA MARCA AT           | 847,60         | 2.542,80    |
| 1,00  | SISTEMA ELECTRICO DATA CENTER                               | 25.261,85      | 25.261,85   |
| 1,00  | SISTEMA ELECTRICO OFICINA                                   | 9.051,34       | 9.051,34    |
| 1,00  | SISTEMA TVSS PROTECCION CONTRA TRANSITORIOS                 | 1.398,80       | 1.398,80    |
| 1,00  | SISTEMA DE MONITOREO GESTION Y VIDEO MARCA APC              | 17.201,86      | 17.201,86   |
| 1,00  | UPS PARA SERVIDORES 30 KVA MARCA APC                        | 56.779,13      | 56.779,13   |
| 1,00  | CABLEADO ESTRUCTURADO                                       | 29.636,22      | 29.636,22   |
| 1,00  | FIBRA OPTICA DATA CENTER                                    | 21.624,50      | 21.624,50   |
| 1,00  | SISTEMA DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIOS DATA CENTER      | 9.062,33       | 9.062,33    |
| 1,00  | SISTEMA DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIOS CUARTO ELECTRICO | 8.401,30       | 8.401,30    |
| 1,00  | SISTEMA METALICO DE PISO ELEVADO                            | 9.951,71       | 9.951,71    |
| 4,00  | RACK METALICO PARA SERVIDORES MARCA APC                     | 1.693,51       | 6.774,04    |
| 2,00  | RACK METALICO PARA COMUNICACIONES MARCA APC                 | 2.089,29       | 4.178,58    |
| 6,00  | PDU CERO U 20AM 120 MARCA APC MODELO APT7690                | 242,02         | 1.452,12    |
| 12,00 | PDU CERO U 30AM 220 MARCA APC MODELO AP 7541                | 367,44         | 4.409,28    |
| 6,00  | BANDEJA DE SOPORTE FIJA MARCA APC MODELO AR8122             | 128,28         | 769,68      |
| 19,00 | LAMPARAS FLORESCENTES                                       | 128,29         | 2.437,61    |
| 8,00  | LAMPARAS EMERGENCIA   | 118,78         | 950,24      |
| 1,00  | MALLA ALTA FRECUENCIA                                       | 4.276,22       | 4.276,22    |
| 1,00  | PUERTA SEGURIDAD  | 6.032,94       | 6.032,94    |
| 1,00  | TECHO FALSO, PAREDES Y PINTURA                              | 8.013,63       | 8.013,63    |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| SON:  | 264.099,05              |
| Doscientos noventa y cinco mil seiscientos noventa 94/100 | SUBTOTAL 1              |
| OBSERVACIONES:  | DESCUENTO               |
|   | SUBTOTAL 2              |
|   | IVA 0 %                 |
|   | IVA 12 %                |
|   | <b>TOTAL 295.790,94</b> |

ELABORADO:

APROBADO: \_\_\_\_\_

CERTIFICO HABER RECIBIDO LA MERCADERIA Y LOS SERVICIOS A COMPLETA SATISFACCION

Debo y pagaré incondicionalmente, en un solo desembolso y sin protesto, a la orden de SURGE INGENIERIA CIA. LTDA. El valor de \_\_\_\_\_, en la ciudad de Quito a \_\_\_\_\_ días fijos contados, desde la fecha de recepción de la mercadería o servicios. En caso de mora más los intereses legales.

Quito a: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 RUC/C.I.: \_\_\_\_\_

FIRMA Y SELLO DEL CLIENTE

## Anexo 16. Porforma para el diseño de una infraestructura de Data Center en sitio.



Quito, 5 de Marzo de 2015

Señores: SENESCYT

Por medio de la presente, Grupo CESA y sus filiales en Ecuador, le extiende la propuesta económica que esperamos cumpla con sus necesidades empresariales. La misma que consta del siguiente equipamiento:

Equipos:

**Brocade FC 16X4GB Switch SAN + Mounting Racks KIT**



CESA de Ecuador  
Tel.: (593-2) 399-5700 • E-mail: [info.ec@grupocesa.com](mailto:info.ec@grupocesa.com) • [www.grupocesa.com](http://www.grupocesa.com)



**FUJITSU/ORACLE M4000 SPARC SERIES**

**2 Procesadores 2,66 GHZ 64 GB ram 2 HDDs de 600 GB**



CESA de Ecuador  
Tel.: (593-2) 399-5700 • E-mail: [info.ec@grupocesa.com](mailto:info.ec@grupocesa.com) • [www.grupocesa.com](http://www.grupocesa.com)



**FUJITSU DX-90 S2 FC 1 Controladora y 4 Enclosures de 24 discos cada una con 100 TBs de capacidad, expandible a 480 TBs**



**CESA de Ecuador**

Tel.: (593-2) 399-5700 \* E-mail: [info.ec@grupocesa.com](mailto:info.ec@grupocesa.com) \* [www.grupocesa.com](http://www.grupocesa.com)

**FUJITSU BX-900 S1**

**CHASSIS BLADE**  
 Capacidad de 18 Blades



**CESA de Ecuador**

Tel.: (593-2) 399-5700 \* E-mail: [info.ec@grupocesa.com](mailto:info.ec@grupocesa.com) \* [www.grupocesa.com](http://www.grupocesa.com)

SERVIDORES DE RESPALDO HOSPITALES

FUJITSU RX-200 S6 2 Procesadores Intel Xeon de 2,66 GHZ , 48 GB RAM, 2 HDDS de 300GB en Mirror



FUJITSU BX-920 S2

BLADE SERVER



Número RUC: 1792148626001

Teléfono: 3995700

Edificio Concorde, Calle Francisco Salazar

N24-660 Av. 12 de Octubre, Piso 10

**Cotización 0066-2014 Equipos Datacenter**

Fecha: 05 de Marzo del 2014

| Empresa: <b>CTT/ ESPE</b>   |          | Teléfono:  |                    |              |
|---|----------|--|--------------------|--------------|
| Atención: <b>Alvaro Uyaguari</b>  |          | Ext:   |                    |              |
| Código  | Cantidad | Detalle de Precios   | Precio Unitario    | Precio Total |
| DATACENTER  |          |  |                    |              |
| BR-16fc   | 2        | Switch Brocade FC 16 Puertos/8 activos SAN Switch 4GB 16x4GB SFP's WEB Zoning, Fabric Licenses | \$3.400,00         | \$6.800,00   |
| A5624AZ   | 2        | Field Rack Mount Kit A5624A Brocade 16 Port FC   | \$120,00           | \$240,00     |
| Fuj-M4000 Sparc   | 2        | M4000 SPARC 2x2,66GHZ CPUS 64 GB RAM, 2x600 GB HDD, 2HBA's QuadFast Ethernet, FC HBA's 2x2 FC  | \$32.890,00        | \$65.780,00  |
| FUJ-DX90S2 FC   | 1        | Fujitsu DX-90 S2 Fc Interface, 100 TB's Fisicos 1 Controladora y 4 Enclosures                  | \$42.000,00        | \$42.000,00  |
| RX-200 S6   | 7        | RX-200 S6 Rack Server 2 Procesadores de 2,66 GHZ, 48 GB de RAM y 2 HDDs de 300 GB              | \$7.500,00         | \$52.500,00  |
| BX-900 S1   | 1        | Chassis Blade Fujitsu BX-900 S1  | \$16.000,00        | \$16.000,00  |
| BX-920S2  | 7        | Blades BX-920 S2 2 Procesadores Intel Xeon de 2,4 GHz, 96 GB Ram, 2 HDDs de 600 GB             | \$12.000,00        | \$84.000,00  |
| F5 Bal.   | 2        | Balanceadores F5 con Enterprise Software   | \$13.000,00        | \$26.000,00  |
| Última Línea  |          |  |                    |              |
|   |          |  | Sub Total 1        | \$293.320,00 |
|   |          |  | Instalación        |              |
|   |          |  | Sub total 2        |              |
|   |          |  | Impuesto de Ventas | \$35.198,40  |
| Total en Letras:  |          |  | Total              | \$328.518,40 |
| Tres cientos veinte y ocho mil quinientos diez y ocho dólares 40/100    |          |  |                    |              |
| Términos y Condiciones Generales de la oferta:                          |          |  |                    |              |
| Forma de Pago: 50% con la orden de pedido y 50% a la entrega del equipo |          |  |                    |              |
| Plazo de Entrega: 40 días   |          |  |                    |              |
| Garantía: 5 años  |          |  |                    |              |
| Lugar de entrega: En sitio  |          |  |                    |              |
| Vigencia de la Oferta: 15 días  |          |  |                    |              |

**CESA de Ecuador**

Tel.: (593-2) 399-5700 \* E-mail: [info.ec@grupocesa.com](mailto:info.ec@grupocesa.com) \* [www.grupocesa.com](http://www.grupocesa.com)

## Anexo 17. Porforma de adquisición de equipamiento informático.



**OFERTA PARA:** EMPRESA PÚBLICA IMPORTADORA EPI  
**ATENCIÓN:** EMPRESA PÚBLICA IMPORTADORA EPI  
**FECHA:** 12 de febrero de 2010  
**ASUNTO:** Proyecto Equipos Activos de Red  
  
**ENVIADA POR:** Andrea Granda - Consultor de Proyectos  
**TELÉFONO:** (593 2) 2266777  
**FAX:** (593 2) 2441849  
**EMAIL:** [andrea@comware.com.ec](mailto:andrea@comware.com.ec)

| Equipos Activos de Red   |          |             |                    |
|--|----------|-------------|--------------------|
| DESCRIPCIÓN  | CANTIDAD | V. UNITARIO | V. TOTAL           |
| Switch marca Cisco modelo Catalyst 3650 24 Port PoE 4x1G Uplink IP Base.<br>Incluye:<br>CAT3650 Universal K9 image<br><br>North America AC Type A Power Cable POE  | 3        | \$ 5.728,00 | \$15.728,00        |
| Servicios  |          |             |                    |
| DESCRIPCIÓN  | HORAS    | V. TOTAL    |                    |
| Instalación del switch y los 2 access point. (4 horas)<br><br>Alcance de la instalación y configuración:<br>Creación de Vlan internas, hacer QoS en las Vlan para manejo de datos, voz y video, que actúe como controladora. Asignación de claves, acceso remoto SSH | 8        | \$200,00    | \$1.600,00         |
| <b>SubTotal</b>  |          |             | <b>\$17.328,00</b> |

| Condiciones de Comercialización |  |
|---------------------------------|--|
| Forma de Pago:                  | 70% de anticipo, 30% a la entrega de la factura              |
| Plazo de Entrega:               | 60 días CONTADOS A PARTIR DE LA ORDEN DE COMPRA              |
| Garantía:                       | Tres (3) años de soporte y garantía 7x24x4 No Misión Crítica |
| Validez de la Oferta:           | 20 DÍAS  |
| Notas:                          |  |

Atentamente,

Andrea Granda  
 Consultor de Proyectos  
 COMWARE S.A

## Anexo 18. Proforma de cableado estructurado.



Dirección: Murgeon Oe3-321 y Ruiz de Castilla Esq. Edif. Murgeon Of 02  
 Telf: +593 2 5149606/ +593 995889187 / +593 984696537  
 email : ventas@bigexpert.com.ec www.bigexpert.com.ec  
 RUC: 1792516145001

### PROFORMA No. 2016-00096

Quito, 01 junio 2016

Señores : **Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación** RUC: 1768157600001

Atención : **Departamento de Tecnología**

Presente.-

| ITEM | CANT. | DESCRIPCION  | V.UNITARIO  | V. TOTAL     |
|------|-------|--|-------------|--------------|
| 1    | 144   | <p>Puntos de cableado estructurado cat 6 A.<br/>                     Incluye :<br/>                     Componentes de cableado estructurado.<br/>                     * Cable / LEVITON eXtreme® 10G Category 6A F/UTP<br/>                     * PATCH PANEL 24 PUERTOS LEVITON<br/>                     * JACK / QuickPort® eXtreme® CAT 6A High-Density Shielded Connector LEVITON<br/>                     * FACE PLATE QuickPort® Field-Configurable Multi-Port Wallplates LEVITON<br/>                     * PATCH CORD 3 PIES / CAT 6A Standard Patch Cords / LEVITON<br/>                     * PATCH CORD 7 PIES / CAT 6A Standard Patch Cords / LEVITON<br/>                     * CAJA PARA TOMA 40MM BLANCA<br/>                     * ORGANIZADORES 80X80<br/>                     * Certificación.<br/>                     * Garantía técnica</p> <p>Enductamiento / Según necesidad.<br/>                     * Bandeja portacable de acero galvanizado / accesorios para división y anclaje.<br/>                     * Tubería BX .<br/>                     * Cajas de paso y distribución.<br/>                     * Canaleta plastica Dexon varias dimensiones.</p> | \$ 215.23   | \$ 30,993.14 |
| 2    | 3     | <p>Enlaces entre switch core y acceso<br/>                     Categoría 6A. F/UTP Leviton</p>   | \$ 224.73   | \$ 674.19    |
| 3    | 144   | <p>Tomas eléctricas reguladas 110V / Incluye material</p>  | \$ 42.97    | \$ 6,187.82  |
| 4    | 1     | <p>Traslado e instalación UPS y acometidas eléctricas.<br/>                     Incluye.<br/>                     * Desmontaje de UPS y tablero de transferencia.<br/>                     * Estibaje y transporte de UPS y tablero de transferencia .<br/>                     * Instalación y puesta en marcha de UPS y tablero de transferencia.<br/>                     * Materiales para instalación.</p>  | \$ 5,333.33 | \$ 5,333.33  |
| 5    | 7     | <p>Toma electrica 220V / Incluye material</p>  | \$ 206.07   | \$ 1,442.47  |





## Anexo 19. Porforma de adquisición de Grupo Electrónico.



**SURGE** INGENIERÍA

www.surge.com.ec tel. 3263463 email: info@surge.com.ec

### COTIZACION

|            |                       |             |          |
|------------|-----------------------|-------------|----------|
| CLIENTE:   | SNNA                  | Cotización: | C-105-15 |
| Atención:  | Ing. Vinicio Villalta |             |          |
| FECHA:     | Junio 06 de 2015      |             |          |
| DIRECCIÓN: | Quito                 |             |          |

### GENERADOR ELÉCTRICO SNNA

|  | DESCRIPCION   | CANT. | VALOR U     | TOTAL        |
|--|---|-------|-------------|--------------|
|  | <b>GENERADOR ELECTRICICO DE EMERGENCIA</b><br>Para Data center, UPS general Oficinas  |       |             |              |
|  | <p>Marca Cummins<br/>Capacidad Nominal Trifásico<br/>Stand by-Emergencia 100 KW / 125 KVA<br/>Prime 90 KW / 113 KVA<br/>Continuo 63 KW / 79.1 KVA<br/>Ciclos: 60 HZ trifásico - monofásico<br/>Condiciones ambientales máximas para obtener la nombrada potencia:<br/>ALTURA: 1966 metros TEMPERATURA: 40 grados centígrados</p> <p>MOTOR:<br/>FABRICANTE: CUMMINS<br/>MODELO: 6 BT 5.9 G6<br/>TIPO: 6 Cilindros en línea, 4 tiempos, inyección indirecta<br/>ASPIRACIÓN: Turboalimentado<br/>DESPLAZAMIENTO: 5.88 litros<br/>REGULADOR RPM: Governor mecánico integrado<br/>C) ALTERNADOR:<br/>FABRICANTE: Stamford<br/>TIPO: Sin escobillas, rodamiento único<br/>NÚMERO DE POLOS: 4<br/>AISLAMIENTO: Clase H. Impregnado con resinas epóxicas para operación en ambientes severos, donde el rocío marino, la arena o corrosión química son un factor a considerar.<br/>EXCITACIÓN: Shunt (en derivado).<br/>D) REGULACION DE VOLTAJE Y FRECUENCIA:<br/>TIPO: Estado sólido, sensor de 3 fases<br/>REGULACIÓN DE VOLTAJE: Máximo 1% a cualquier carga desde sin carga hasta carga completa<br/>THD: Máximo 5% a variedad de carga.<br/>E) TABLERO DE CONTROL TIPO PCC 1301:<br/>Interface del Operador:<br/>Selector - Apagado/Manual/Auto<br/>Simple menú de navegación<br/>Pantalla alfanumérica para lecturas del alternador y motor, mediante texto<br/>y simbología de fácil entendimiento<br/>Luces indicadoras de: No en Auto/ Apagado / Alarma<br/>Luces indicadora de funcionamiento: Auto / Manual / Remoto<br/>Protecciones de alarma y apagado:<br/>Sobrevelocidad<br/>Baja presión de aceite<br/>Alta temperatura<br/>Voltaje de Batería<br/>Alto o Bajo Voltaje AC<br/>Sobrecorriente<br/>Alta o Baja Frecuencia<br/>Lecturas en la pantalla alfanumérica:<br/>Datos del motor:<br/>Temperatura de agua<br/>Voltaje de baterías<br/>RPM<br/>Datos del generador:<br/>Voltaje AC ( 3 fases y fase-neutro)<br/>Amperaje AC ( 3 fases)<br/>Hertz</p> | 1     | \$31,395.00 | \$ 31,395.00 |



# SURGE INGENIERÍA

www.surge.com.ec tel. 3263463 email: info@surge.com.ec

## COTIZACION

|            |                       |             |          |
|------------|-----------------------|-------------|----------|
| CLIENTE:   | SNNA                  | Cotización: | C 105-15 |
| Atención:  | Ing. Vinicio Villalta |             |          |
| FECHA:     | Junio 06 de 2015      |             |          |
| DIRECCIÓN: | Quito                 |             |          |

### GENERADOR ELÉCTRICO SNNA

|  | DESCRIPCION  | CANT. | VALOR U      | TOTAL              |
|--|--|-------|--------------|--------------------|
|  | KVA AC totales<br>F) OTROS:<br>Radiador de 40 grados centigrados<br>Filtro de aire tipo seco<br>Batería<br>Silenciador<br>Accesorios para instalación de silenciador<br>Literatura de instalación y mantenimiento<br>Arranque eléctrico 12 voltios<br>Tanque de combustible 50 galones, aproximadamente 8 horas a plena carga. |       |              |                    |
|  | <b>GENERADOR TABLERO DE TRANSFERENCIA</b>  |       |              |                    |
|  | Tablero de transferencia automática<br>Capacidad 400 Amps<br>Gabinete metálico construido en tol de 1.4mm<br>Contactores para red y generador 400 Amps<br>Cargador de baterías<br>Módulo electrónico de transferencia Rgam20<br>Parada de emergencia<br>Barras de cobre<br>Materiales varios                                   | 1     | \$7,705.00   | \$ 7,705.00        |
|  | <b>CABINA INSONORA</b>   |       |              |                    |
|  | Para generador Cummins   | 1     | \$7,436.00   | \$ 7,436.00        |
|  | <b>Tubo de escape</b>  |       |              |                    |
|  | Para evacuación de los gases de escape del motor<br>Materiales hasta la terraza del edificio   | 1     | \$715.00     | \$ 715.00          |
|  | <b>Acometida eléctrica generador ESPE a TTA nuevo generador</b>  |       |              |                    |
|  | excavación de zanjas<br>Posos de revisión<br>tubería enterrada<br>Cable 2x2/0 awg 3 fases + neutro +1/0 tierra<br>Breaker de protección<br>Distancia máxima 20 metros  | 1     | \$8,250.00   | \$ 8,250.00        |
|  | <b>Acometida Eléctrica Nuevo generador a SNNA a tablero principal Data Center</b>  |       |              |                    |
|  | excavación de zanjas<br>Posos de revisión<br>tubería enterrada<br>Cable 2x2/0 awg 3 fases + neutro +1/0 tierra<br>Breaker de protección<br>Distancia máxima 80 metros  | 1     | \$15,735.00  | \$ 15,735.00       |
|  | <b>Acometida eléctrica TTA a nuevo generador</b>   |       |              |                    |
|  | Cable 2x2/0 awg 3 fases + neutro +1/0 tierra<br>Breaker de protección<br>Distancia máxima 5 metros   | 1     | \$2,640.00   | \$ 2,640.00        |
|  | <b>Obra civil nuevo generador</b>  |       |              |                    |
|  | Contrapiso de concreto, malla electrosoldada, nivelación de piso<br>Cubierta metálica, loza alivianada<br>Cerramiento de malla y puerta<br>base generador<br>Malla de puesta a tierra, 4 varillas de cobre, suelda exotérmica<br>Mano de obra  | 1     | \$9,500.00   | \$ 9,500.00        |
|  | <b>PRECIOS NO INCLUYEN IVA</b>   |       | <b>TOTAL</b> | <b>\$83,396.00</b> |



# Anexo 20. Porforma de Mantenimiento de la Infraestructura del Data Center.

1 de 1




## SURGE INGENIERÍA

www.surge.com.ec tel. 3263463 email: info@surge.com.ec  
RUC 1791839595001

### COTIZACIÓN

|            |                       |             |          |
|------------|-----------------------|-------------|----------|
| CLIENTE:   | SENESCYT (SNNA)       | Cotización: | C 273-15 |
| Atención:  | ING. ANGEL VILLALTA   | REF:        |          |
| FECHA:     | 10 DE FEBRERO DE 2015 |             |          |
| DIRECCIÓN: | QUITO                 |             |          |

### EQUIPOS UPS

|  | DESCRIPCIÓN   | CANT. | VALOR U.     | TOTAL              |
|--|---|-------|--------------|--------------------|
|   | <b>AUMENTO DE POTENCIA UPS MODULAR</b><br><b>MODULO DE POTENCIA SYPM10KF MARCA APC</b><br><br>APC Symmetra Power Module, 10 kW / 10 kVA, Entrada 200V, 200V 3PH / Salida 200V, 200V 3PH, Interface Port RJ-45 10 Base-T ethernet for web/ SNMP/ Telnet management, SmartSlot, Extended runtime model,   | 2     | \$5.494,00   | \$10.988,00        |
|  | <b>Módulo de baterías para UPS</b><br><b>Marca APC modelo SYBTU1-PLP</b><br>El módulo incluye unaserie de baterías libres de mantenimiento<br>Características generales:<br>Baterías reemplazables en caliente<br>Garantiza que llegue un suministro puro e ininterrumpido a los equipos protegidos durante el recambio de baterías.<br>Módulos de baterías conectados en paralelo<br>Ofrece años niveles de disponibilidad mediante baterías redundantes.<br>Reemplazo de baterías sin herramientas Permite reemplazar las baterías fácil y rápidamente. | 4     | \$ 535,00    | \$4.280,00         |
| NOTA: se cotizan 1 módulo de potencia y 4 módulos de batería para cada sistema UPS |   |       |              |                    |
| <b>LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</b>   |   |       | <b>TOTAL</b> | <b>\$15.268,00</b> |

### CONDICIONES COMERCIALES

|                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Tiempo de entrega:    | 45 días desde la orden de compra     |
| Forma de Pago:        | 100% contra entrega                  |
| garantia              | 1 año contra defectos de fabricación |
| Validez de la oferta: | 30 días                              |

Atentamente,

ING. GIOVANNY JARA  
SURGE Ingeniería

## Anexo 21. Proforma para sistema de seguridad de la información.




# PROFORMA

| Fecha: 24 de Marzo de 2015                     |          |   |                 |              |
|--|----------|---|-----------------|--------------|
| Empresa: SENEYCT                               |          | Teléfono:   |                 |              |
| Atención: Ing. Gerson Capelo                   |          | Ext:  |                 |              |
| Código   | Cantidad | Detalle de Precios  | Precio Unitario | Precio Total |
| <b>EQUIPOS</b>                                 |          |   |                 |              |
| SVRDELL001                                     | 1        | 1 Servidor Management Server (MX) PowerEdge R710 Xeon 2.13Ghz 4 Gb Ram Raid 6x146GB Scsi HD |                 | \$30.400.00  |
|  |          |   |                 |              |
|  |          |   |                 |              |
|  |          | <b>SERVICIO E INSTALACIÓN</b>   | \$5,400.00      | \$5.400.00   |
|  |          |   |                 |              |
|  |          |   |                 |              |
|  |          |   |                 |              |
| Última Línea                                   |          |   |                 |              |
|  |          |   | Sub Total 1     | \$35.800,00  |
|  |          |   | Instalación     |              |
|  |          |   | Sub total 2     |              |
|  |          |   | 12% IVA         | \$3.648,00   |
| Total en Letras:                               |          |   | Total           | \$40.096.00  |
| Términos y Condiciones Generales de la oferta: |          |   |                 |              |
| Plazo de Entrega: Inmediato                    |          |   |                 |              |
| Garantía: Ninguna                              |          |   |                 |              |
| Lugar de entrega: En sitio                     |          |   |                 |              |

## Anexo 22. Porforma de Mantenimiento de la Infraestructura del Data Center.

1 de

|  <b>INFRAESTRUCTURA PARA TECNOLOGIA INFORMÁTICA</b> |   | <a href="http://www.surge.com.ec">www.surge.com.ec</a><br><a href="mailto:info@surge.com.ec">info@surge.com.ec</a><br>RUC 1791039595001<br>Tel: 3263463/ 3263464 |                |              |
|--|---|--|----------------|--------------|
| <b>COTIZACION</b>  |   |  |                |              |
| <b>CLIENTE:</b><br>Atención:<br>FECHA:<br>DIRECCIÓN:   | <b>SENESCYT</b><br>ING. VINICIO VILLALTA<br>25 de febrero de 2016<br>QUITO  | Cotización NO. C 135-16  |                |              |
| <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL DATA CENTER POR 1 AÑO CON REPUESTOS</b>                         |   |  |                |              |
|  | <i>DESCRIPCION</i>  | <i>CANT.</i>   | <i>VALOR U</i> | <i>TOTAL</i> |
|  | <b>Mantenimiento preventivo y correctivo</b><br>El servicio de mantenimiento preventivo de los equipos abajo listados se realizará de acuerdo a cronograma, luego de lo cual se presentará un informe sobre las condiciones en que se encuentra cada uno de los mismos y las recomendaciones si las hubiere.<br>Las tareas de mantenimiento incluyen:<br>Limpieza general de equipos<br>Limpieza componentes internos<br>Visualización del estado de los sistemas<br>Medición de parámetros eléctricos<br>Configuración y pruebas de funcionamiento |  |                |              |
|  | <b>PARA LOS SIGUIENTES EQUIPOS SE CONSIDERA:</b>  |  |                |              |
|  | <b>Mantenimiento preventivo y correctivo con repuestos. Se excluyen consumibles como baterías y reposición de agente extintor</b>   |  |                |              |
|  | <b>SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO # 1</b>  | 4  | \$977,50       | \$3.910,00   |
|  | Marca STULZ GMBH, Modelo MiniSpace CCD 151A<br>Incluye dos cambios de filtro de aire<br>Incluye 4 servicios de mantenimiento preventivo   |  |                |              |
|  | <b>SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO # 2</b>  | 4  | \$977,50       | \$3.910,00   |
|  | Marca STULZ GMBH, Modelo MiniSpace CCD 151A<br>Incluye dos cambios de filtro de aire<br>Incluye 4 servicios de mantenimiento preventivo   |  |                |              |
|  | <b>SISTEMA DE DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIOS</b>  | 4  | \$713,00       | \$2.852,00   |
|  | Incluye dos sistemas<br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo<br>Sistema marca Fike<br>Incluye cambio de baterías internas de cada sistema  |  |                |              |
|  | <b>CONTROL DE ACCESOS</b>   | 2  | \$644,00       | \$1.288,00   |
|  | BOYAL, sistema de control de accesos para tres puertas<br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo<br>Incluye cambio de baterías internas de cada sistema  |  |                |              |
|  | <b>SISTEMA UPS APC (2)</b>  | 4  | \$2.220,00     | \$8.882,00   |
|  | <b>UPS ISX20K20F</b><br>WADVULTRA-PX-22 SERVICIO DE FABRICA<br>Incluye 2 sistemas UPS<br>Servicios No Concurrentes Advantage Ultra Service (Renovación de garantía) , 1 Año de servicio en sitio (todas las visitas correctivas que se puedan presentar) , con tiempo de respuesta NBD, incluye 2 visitas de mantenimiento preventivo 5x8 + todos los repuestos; No Incluye gastos de desplazamiento a localidades donde APC no cuente con un Ing. certificado APC.<br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo                              |  |                |              |
|  | <b>SISTEMA INFRASTRUXURE</b>  | 2  | \$977,50       | \$1.955,00   |
|  | servicio de fábrica WMS1YRHW-BASIC<br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo   |  |                |              |
|  | <b>SISTEMA NETBOTZ</b>  | 2  | \$747,50       | \$1.495,00   |
|  | WNBSP0242, Servicio de fábrica<br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo   |  |                |              |

## COTIZACION

CLIENTE: SENESCYT  
 Atención: ING. VINICIO VILLALTA Cotización NO. C 135-16  
 FECHA: 25 de febrero de 2016  
 DIRECCIÓN: QUITO

## MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL DATA CENTER POR 1 AÑO CON REPUESTOS

| DESCRIPCION   | CANT. | VALOR U     | TOTAL              |
|---|-------|-------------|--------------------|
| <b>SISTEMA DE PISO FALSO</b><br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo<br>Labores a realizar son:<br>Limpieza y aspirado bajo piso falso, ordenamiento de cables, nivelación e intercambio de paneles<br>Alineación de paneles.<br>Limpieza completa sobre y bajo el piso falso.<br>Ajuste de cabezas y stringers.<br>Limpieza y ajuste de los paneles perforados para paso de cables. | 2     | \$448,50    | \$897,00           |
| <b>SISTEMA ELECTRICO</b><br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo   | 2     | \$494,50    | \$989,00           |
| <b>ILUMINACION</b><br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo<br>Incluye cambio de tubos fluorescentes  | 2     | \$389,50    | \$779,00           |
| <b>TVSS</b><br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo  | 2     | \$828,00    | \$1.656,00         |
| <b>PINTURA DEL RECINTO</b><br>Incluye 1 servicio de mantenimiento preventivo<br>Pintura de color blanco utilizable en Data Center.<br>PINTURA   | 1     | \$782,00    | \$782,00           |
| <b>PARA LOS SIGUIENTES EQUIPOS SE CONSIDERA:</b><br>Mantenimiento preventivo y correctivo sin repuestos. No se incluyen repuestos ni consumibles, en caso de requerirse se cotizan y facturan por separado  |       |             |                    |
| <b>SISTEMA UPS EATON DE 30KVA</b><br>Incluye 2 servicios de mantenimiento preventivo<br>Incluye dos sistemas  | 4     | \$437,00    | \$1.748,00         |
| <b>AIRE CANATAL</b><br>Incluye 4 servicios de mantenimiento preventivo  | 4     | \$437,00    | \$1.748,00         |
| <b>SERVICIO DE MANTENIMIENTO GENERADOR</b><br>Incluye 3 mantenimientos<br>bateria marca ComAp, bateria en marca Motorex, filtro de aceite, filtro de<br>Incluye 3 servicios de mantenimiento preventivo   | 3     | \$ 1.337,45 | \$4.012,35         |
| <b>VALOR ANTES DE IVA</b>   |       |             | <b>\$36.903,95</b> |

## CONDICIONES COMERCIALES

Tiempo de ejecución: A coordinar.  
 Forma de Pago: 100% a la presentación de la factura y el Informe respectivo por cada servicio entregado de acuerdo a precios unitarios  
 Validez de la oferta: 30 días

GIOVANNY JARA  
 SURGE Ingeniería

## Anexo 23. Porforma plataforma ORACLE para la Base de Datos.



### Propuesta de Licencias de Actualización de Programas y Soporte

|          |                      |
|----------|----------------------|
| Cliente: | Senescyt             |
| Fecha:   | 21 de agosto de 2015 |

#### ❖ Antecedentes

Oracle Corporation eligió a Nexsys del Ecuador en Septiembre de 2008 como encargada para la renovación de Licencias de Actualización de Programas y Soporte de los clientes finales en Ecuador.

#### ❖ Resumen Ejecutivo

A continuación encontrará los beneficios del contrato de Soporte Técnico ofrecidos por Oracle para Senescyt:

- Acceso a nuevas versiones.
- Actualización de programas y parches.
- Acceso a My Oracle Support , 24 horas por día, 7 días por semana.
- Servicio de soporte mediante línea gratuita.
- Acceso a la herramienta proactiva de Configuration Manager.
- Ingreso a base de conocimientos.
- Ingreso al portal de soporte mediante: <https://support.oracle.com/CSP/ui/flash.html>

En caso de no renovarse oportunamente este contrato el monto de renovación estará sujeto a la aplicación de una tarifa de Reinstalación de Servicios (Reinstatement Fee), adicional al valor anual del contrato.

Las políticas más recientes: <http://www.oracle.com/support/policies.html>.

Para mayor información: <http://www.oracle.com/support/premier/index.html>

#### ❖ Propuesta Económica

| Senescyt # 5139976 DESDE EL 30 DE SEPTIEMBRE 15 AL 30 SEP 16 |                            |                     |          |          |                 | PROPUESTA         |  |
|--|----------------------------|---------------------|----------|----------|-----------------|-------------------|--|
| DKS  | Producto                   | Métrica             | CSI      | Cantidad | Precio Unitario | Precio Total      |  |
| 5139976  | Oracle Database Enterprise | Processor Perpetual | 18007093 | 8        | 12.301,48       | 98.891,84         |  |
|  | Real Application Clusters  | Processor Perpetual | 18007093 | 8        | 5.985,36        | 47.884,48         |  |
|  |                            |                     |          |          |                 | <b>146.776,32</b> |  |

| Contrato No.   | Valor             |
|----------------|-------------------|
| <b>5139976</b> | <b>146.776.32</b> |
| <b>TOTAL:</b>  | <b>146.776.32</b> |

#### ❖ Términos y condiciones de la oferta

Dir. Juan Ramírez N 35-20 y Germán Alemán  
Telf: 593 2 3979200  
Quito – Ecuador

## Anexo 24. Porforma mantenimiento plataforma telefonía.



### **1. Resumen Ejecutivo**

---

Gruein Cia. Ltda., pone a disposición de SENESCYT-SNNA, una oferta de servicios de Mantenimiento, para los equipos instalados en sus oficinas.

Los servicios ofertados incluyen: soporte de fábrica de nivel 3, soporte local nivel 1 y 2 para los servicios de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, así como el compromiso de contar con un stock necesario para la provisión de los repuestos de acuerdo al contrato CON PARTES.

### **2. Objetivo**

---

El objetivo de la propuesta es cubrir todas las actividades que conllevaría a la resolución de problemas reportados en los equipos Avaya, cubriendo actividades como:

- Mantenimiento Correctivo y Preventivo con partes lo que conlleva a tener un soporte directo y en sitio, así como actualizaciones conocidas como parches sobre la versión del sistema instalado, así como la reposición inmediata de las partes críticas dañadas en el contrato CON PARTES.

### **3. Descripción de los Servicios**

---

A continuación se describe el alcance de la propuesta:

GRUEIN oferta el mantenimiento correctivo y preventivo sobre el hardware y software instalado en SENESCYT-SNNA. Se incluye el soporte del fabricante (Nivel 3). Para acceder a estos servicios es obligatorio abrir un Ticket vía correo electrónico.

El soporte técnico puede ser telefónico, remoto (usando VPN u otra herramienta con acceso Web) o en sitio. La entrega del servicio (telefónico, remoto o en sitio) dependerá del diagnóstico inicial del caso que siempre será vía remota.

#### **Mantenimiento Correctivo**

1. En caso de desperfecto menor (no emergente) que no causen interrupción del servicio, el requerimiento será atendido hasta el siguiente día hábil después de recibir la notificación vía correo electrónico.

#### 4. Propuesta Económica

---

A continuación se detalla los servicios de acuerdo al equipamiento instalado.

| No<br>MESES | DESCRIPCIÓN  | PRECIO<br>ANUAL |
|-------------|--|-----------------|
| 12          | Soporte de Fábrica AVAYA   | \$ 13,757.86    |
| 12          | Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo Local con partes | \$ 5,580.00     |

Opcional: Contrato sin partes

| No<br>MESES | DESCRIPCIÓN  | PRECIO<br>ANUAL |
|-------------|--|-----------------|
| 12          | Soporte de Fábrica AVAYA   | \$ 13,757.86    |
| 12          | Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo Local sin partes | \$ 3,720.00     |

Estos valores no incluyen IVA (12%)

**Validez de la oferta:** 30 días

**Plazo de Duración:** un año a partir de la firma del contrato

GRUEIN C. LTDA.



Ing. Fernando Esteves M  
Presidente Ejecutivo



## Anexo 25. Porforma mantenimiento UPS marca EATON.

**FIRMESA INDUSTRIAL CIA. LTDA.**

www.firmesa.com

Tel.: 1-800-40-40-40

E-mail: [contactenos@firmesa.com](mailto:contactenos@firmesa.com)

QUITO - ECUADOR



CMF-180-2016

Quito, 20 de abril de 2016

Señores

**SENESCYT SNNA**

Av. El Progreso s/n - Campus Sangolquí - Bloque C - Planta Baja

Tel.: 3829150

Ciudad.-

De nuestra consideración:

**FIRMESA INDUSTRIAL CIA. LTDA, EMPRESA LIDER en el mercado**, pone a sus órdenes 42 años de experiencia. Brindamos asesoría, soluciones y mantenimiento en las áreas de ACONDICIONAMIENTO DEL SUMINISTRO ENERGÍA ELECTRICA UPS, SISTEMAS DE AIRES ACONDICIONADOS DE PRECISIÓN, SISTEMAS DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS, CONTROL DE ACCESOS, PUERTAS DE SEGURIDAD, MONITOREO DE ALARMAS, CABLEADO ESTRUCTURADO, REDES ELÉCTRICAS Y DEMÁS APLICACIONES PARA DATA CENTER.

FIRMESA cuenta con una excelente infraestructura, personal técnico altamente calificado y entrenado por nuestros proveedores en los Estados Unidos y Canadá. Todo esto nos permite brindar a nuestros clientes una eficiente asesoría y servicio de respaldo, basados en la excelencia a la calidad. Además contamos con un stock completo de repuestos para asegurarle un respaldo permanente.

FIRMESA pone a su disposición nuestro eficiente servicio técnico de post-venta y Contratos de Mantenimiento, destacados por un CRM especializado, que permite administrar de manera automatizada las visitas de mantenimiento preventivas y llevar una estadística completa de cada equipo, durante su vida operativa.

Tenemos el agrado de presentar a ustedes la siguiente cotización por el **Servicio de Visitas de Mantenimiento Preventivo y el Servicio de Asistencia Técnica CON Repuestos para los UPSs y Aires Acondicionados**, detallados en el **Anexo-4** (Listado de equipos).

**QUITO:**

• Lección Señales E9-28 y Av. Soto de Dierstein - Fax: 250-9488

• Teléfonos: 250-7219 / 250-7200 / 250-9486 / 250-9486 / 250-9484



**GUAYACUIL:**

• Av. Luis Páez Duffin N° 616 y Miguel Alcívar - Fax: 228-2388

• Teléfonos: 228-1808 / 228-4800 / 228-2554 / 228-3279

Expertos en Integración de Infraestructura Tecnológica

División Administrativa • División Comercial • División DataCenter • División Técnica





**1. Cotización:**

**SERVICIO DE VISITAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO y ASISTENCIA TECNICA  
CON REPUESTOS**

**INCLUYE:**

- Tres Visitas de Mantenimiento Preventivo programado.
- Horario de servicio 24 x 7 (24 horas al día, 7 días a la semana).
- Los costos por transporte del personal, mano de obra, herramientas e insumos están incluidos dentro del servicio.
- Reportes de las Visitas de Mantenimiento realizado.
- Asistencia Técnica de emergencia en caso de daño.
- Provisión de repuestos en caso de daño.
- Préstamo de equipos UPSs y aire acondicionado en caso de emergencia.
- Duración del Servicio 1 año a partir de la firma del contrato.

**Nota: No incluye la reposición de baterías, en caso de requerirlos estos serán facturados por separado.**

**PRECIO ANUAL USD \$ 14,742.60**

**Nota:** A los valores antes indicados se debe aumentar el I.V.A.

**Forma de pago:** En tres partes iguales una después de cada visita

**Validez de la oferta:** 90 Días

**Garantía del servicio:** 365 Días a partir de la firma del contrato

**2. Respaldo:**

La permanente capacitación a nuestro personal a través de cursos tanto en el Ecuador como seminarios fuera del país, el respaldo y garantía que brindamos a nuestros clientes, así como el contar con un stock permanente de repuestos, hacen que nuestro trabajo no se pueda comparar con otras empresas que se encuentran inmersas en esta misma actividad, lo que nos ha permitido alcanzar el liderazgo del mercado y la preferencia de importantes clientes en diferentes sectores, como son: Bancario, Industrial, Comercial, Telecomunicaciones, entre otros.

Firmesa es el Único Centro de Servicio Técnico autorizado a nivel nacional de Equipos UPS marca **EATON** (antes Powerware), y **COMPUTER POWER** y Aires Acondicionados marca **CANATAL**.

**3. Personal Técnico:**

Los servicios de Visitas de Mantenimiento Preventivo y Asistencia Técnica CON Repuestos, serán ejecutados exclusivamente por personal técnico especializado de FIRMESA, el cual se excluye de cualquier vínculo o relación laboral con EL CLIENTE.

**QUITO:**  
• Lección Bonitas 19-20 y Avs. Sols de Occidente - Fax: 250-9480  
• Teléfono: 250-7270 / 250-7200 / 250-9488 / 250-9488 / 250-9484



**GUAYAQUIL:**  
• Avs. Luis Plaza Durrin / N° 616 y Miguel Alcívar - Fax: 226-2388  
• Teléfono: 226-1809 / 226-4500 / 226-2554 / 226-3279

Expertos en Integración de Infraestructura Tecnológica

División Administrativa • División Comercial • División DataCenter • División Técnica

## Anexo 26. Proforma para mantenimiento de equipos de NETWORKING.



**Quito** 22/04/2014 Valida hasta: 25/06/2014 **Cotización No. DCAUIO-054683 A**  
**Adriana Molina** Señores: SENESCYT  
 admolina@desca.com RUC:  
 05935017 Atención: KLEVER GANCHALA  
 Revisión No.: 2 Dirección: Whympet E7-37 y Alpallana

### Servicios de Comunicación

A continuación encontrarán nuestra oferta comercial y de precios para la solución de tecnología por ustedes requerida

| Mantenimiento                  |              |  |          |              |                                    |                  |
|--------------------------------|--------------|--|----------|--------------|------------------------------------|------------------|
| Item #                         | Código       | Descripción  | Cantidad | Precio Unit. | Sub-Total                          | IVA              |
| <b>Soporte y Mantenimiento</b> |              |  |          |              |                                    |                  |
| 1                              | DES-MAN-PRV  | Provisión de servicios de: Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo y Soporte especializado (01 de Mayo al 31 de diciembre del 2014) | 1        | 24.200,00    | 24.200,00                          | 2.904,00         |
| <b>Servicios</b>               |              |  |          |              |                                    |                  |
| 1                              | DC-BSUP-CISC | Servicios colaborativos GARANTIA EXTENDIDA DEL FABRICANTE, CISCO, para la plataforma solicitada.   | 1        | 27.200,00    | 27.200,00                          | 3.264,00         |
| <b>Total Servicios:</b>        |              |  |          |              | <b>Sub-Total:</b>                  | <b>51.400,00</b> |
|                                |              |  |          |              | <b>Impuesto al Valor Agregado:</b> | <b>6.168,00</b>  |
|                                |              |  |          |              | <b>Total:</b>                      | <b>57.568,00</b> |

### Términos y Condiciones

**TIEMPO DE ENTREGA:**  
Entrega inmediata previa coordinación de instalación.


**FORMA DE PAGO:**  
100% a la finalización del servicio bajo acta de entrega de cada tarea efectuada.

- ORDEN DE COMPRA:** El Cliente debe emitir dos órdenes de compra a favor de DESCASERV ECUADOR S.A. (salvo acuerdo contrario), tal como se detalla a continuación:
  - Orden de compra por Productos.
  - Orden de compra por Servicios, donde se anexará la Propuesta Técnica firmada por El Cliente.
- MONEDA:** El pago se realizará en dólares americanos o en moneda local, a la tasa de cambio tipo venta vigente a la fecha de pago, establecida por el ente regulador.
- TÉRMINOS DE PAGO:**
  - Los Productos se facturarán en la fecha de entrega de los mismos, y deben pagarse según los términos de pago estipulados en el RFP, Licitación, Acuerdo o Contrato aceptado previamente por ambas partes.
  - Los Servicios serán facturado según su etapa de cumplimiento descrita en la Propuesta Técnica, y el pago se debe recibir según los términos de pago estipulados en el RFP, Licitación, Acuerdo o Contrato aceptado previamente por ambas partes.
- INTERESES POR MORA:** Los montos de la Orden de Compra no pagados en tiempo, generarán a favor de DESCA los correspondientes intereses compensatorios y moratorios que se hayan pactado, calculados mensualmente, hasta cuando El Cliente cancele la totalidad del saldo pendiente. En caso de no haberse pactado, se aplicará el máximo interés compensatorio y moratorio aceptado legalmente en el país en donde se produzca el incumplimiento. En caso de existir pagos parciales, estos se aplicarán primero al principal, y después a los intereses hasta donde alcancen a ser cubiertos. La mora del deudor comienza a partir del día siguiente en que se dio por vencida la obligación de pago y se encuentre en incumplimiento, sin que medie requerimiento de pago o distinto a la fecha indicada en la factura, lo anterior en el entendido que desde la contratación se pactaron los términos de pago buscando las mejores condiciones para ambas partes.
- CESIÓN DE DERECHOS:** Las partes de común acuerdo han pactado que los derechos de cobro, así como de cualquier tipo de beneficio económico que se deriven o puedan ser derivados del presente contrato podrán ser cedidos total o parcialmente por parte de DESCA, quien manifiesta que informará al cliente sobre dicha cesión a lo cual El Cliente desde ya manifiesta su aprobación.
- ENTREGAS FORÁNEAS:** Los productos o servicios comprados para entrega fuera del país, pueden estar sujetos a impuestos no recuperables, El Cliente acepta pagar dichos impuestos en su totalidad.
- INCOTERM:** Se indica al final de la cotización. En el caso DDP, la entrega será en la ciudad capital. En el caso FOB, la entrega será en Miami y CIF se entrega en el aeropuerto principal del país de destino, a menos que las partes previamente acuerden condiciones o lugares diferentes. Los precios de esta propuesta han sido calculados teniendo en consideración los impuestos y aranceles aduaneros vigentes y cualquier modificación a los mismos, serán trasladados al valor cotizado.
- TIEMPO DE ENTREGA:** Depende de la disponibilidad del producto y puede variar de 3 a 9 semanas. DESCA se esforzará por entregar la orden lo más cerca posible a las fechas solicitadas por El Cliente y El Cliente reconoce que cualquier fecha de entrega proporcionada por DESCA es sólo un estimado. El Cliente deberá aceptar y pagar los envíos parciales de los productos salvo acuerdo contrario.


**Anexo 27. Proforma mantenimiento del Grupo Electrónico.**


|   |   |   |             |                    |
|---|---|---|-------------|--------------------|
|  |   | <b>SURGE INGENIERÍA</b><br>www.surge.com.ec tel. 3263463 email: info@surge.com.ec |             |                    |
| <b>COTIZACION</b>   |   |   |             |                    |
| CLIENTE:  | SENESCYT  |   | Cotización: | C 159-16           |
| REFERENCIA:   | ING. VINICIO VILLALTA   |   |             |                    |
| FECHA:  | 14 DE ENERO DE 2016   |   |             |                    |
| DIRECCIÓN:  | Quito   |   |             |                    |
| <b>MANTENIMIENTO GENERADOR</b>  |   |   |             |                    |
| ITEM  | DESCRIPCION   | CANT.   | VALOR U     | TOTAL              |
|   | <b>SERVICIO DE CAMBIO DE BATERIA Y MANTENEDOR GENERADOR SENESCYT</b>  | 1   | \$ 500,00   | \$500,00           |
|   | incluye<br>Mantenedor de bateria para este equipos de 12 voltios, 6 Amperios marca ComAp<br>Bateria en marca Motorex. |   |             |                    |
|   | <b>MANTENIMIENTO GENERADOR SENESCYT</b>   | 1   | \$1337,45   | \$4.012,35         |
|   | <b>INCLUYE</b><br>Cambio de aceite, filtro de aire, filtro de combustible, limpieza general generador                 |   |             |                    |
| <b>VALOR ANTES DE IVA</b>   |   |   |             | <b>\$ 4.512,35</b> |
| <b>CONDICIONES COMERCIALES</b>  |   |   |             |                    |
| FORMA DE PAGO   | 100% contra entrega   |   |             |                    |
| VALIDEZ   | 30 días   |   |             |                    |
| TIEMPO DE ENTREGA   | Regularmente en stock, de no haber existencias 45 días importación  |   |             |                    |
| ING. GIOVANNY JARA<br>SURGE Ingeniería  |   |   |             |                    |


## Anexo 28. Proforma para mantenimiento de servicio de Internet.





CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP  
R.U.C.: 1768152560001  
VEINTIMILLA E4-66 Y AV. AMAZONAS  
Contribuyente Especial No. 1398

  
Móvil

  
Internet

  
Telefonía

  
TV

  
CNT Play

**SECRETARIA DE EDUCACION SUPERIOR CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACION**

RUC/CI: 1768157600001

Pagar antes de: 04 - JULIO - 2016

No. Factura:

**001-777-035160608**

No. Servicio: 24684

Fecha de emisión: 03/06/2016

Periodo de consumo: MAYO 2016

No. de autorización:

0706201612170417681525600017698443462

Fecha y hora de autorización:

2016-06-07T12:17:04-05:00

**SERVICIOS FIJOS**

| Cant.                          | Descripción                          | Unid. | Tarifa. | Precio Unit. | Desct. | Subtotal        | ICE 15%    | IVA 12%    |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------|---------|--------------|--------|-----------------|------------|------------|
| 1                              | INTERNET LINEAS DEDICADA XDSL        | n/a   | 0.000   | 220.00       | 0.00   | 220.00          | 0.00       | 26.40      |
| 1                              | INTERNET LINEAS DEDICADA XDSL        | n/a   | 0.000   | 1100.00      | 0.00   | 1100.00         | 0.00       | 132.00     |
| 1                              | INTERNET LINEAS DEDICADA XDSL        | n/a   | 0.000   | 2130.00      | 0.00   | 2130.00         | 0.00       | 255.60     |
| 1                              | INTERNET LINEAS DEDICADA XDSL        | n/a   | 0.000   | 4970.00      | 0.00   | 4970.00         | 0.00       | 596.40     |
| 1                              | PENSION BASICA-23/02/2015-04/03/2015 | n/a   | 0.000   | 649.00       | 0.00   | 649.00          | 0.00       | 77.88      |
| 1                              | PENSION BASICA-23/02/2015-04/03/2015 | n/a   | 0.000   | 649.00       | 0.00   | 649.00          | 0.00       | 77.88      |
| 1                              | SERVICIOS ADICIONALES INTERNET       | n/a   | 0.000   | 8.00         | 0.00   | 8.00            | 0.00       | 0.96       |
| <b>SUB TOTALES:</b>            |                                      |       |         |              |        | <b>(A)</b>      | <b>(B)</b> | <b>(C)</b> |
|                                |                                      |       |         |              |        | 9726.00         | 0.00       | 1167.12    |
| <b>TOTAL FACTURA (A+B+C) :</b> |                                      |       |         |              |        | <b>10893.12</b> |            |            |
| <b>VALOR IMPAGO:</b>           |                                      |       |         |              |        | <b>18100.68</b> |            |            |
| <b>TOTAL A PAGAR:</b>          |                                      |       |         |              |        | <b>28993.80</b> |            |            |

- Para mayor información comuníquese con servicio al cliente al número 100
- Descargue sus facturas ingresando a MI CNT en [www.cnt.com.ec](http://www.cnt.com.ec)
- Las tarifas de larga distancia internacional pueden ser consultadas en la página web de la CNT EP [www.cnt.com.ec](http://www.cnt.com.ec)
- Para atención de reclamos no resueltos por la operadora, llame gratis a ARCOTEL 1800 567 567
- (\*\*): Este valor se calcula con base a la cantidad multiplicada (\*) por el precio unitario y menos (-) el descuento.
- Ambiente: PRODUCCIÓN Emisión 1

**TRANSFORMAMOS LA EXPERIENCIA DEL SERVICIO**




[www.cnt.com.ec](http://www.cnt.com.ec)





Clave de acceso: 0306201601176815256000120017770351606080306201610


## Anexo 29. Proforma para mantenimiento de servicio de Telefonía





CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP  
R.U.C.: 1768152560001  
VEINTIMILLA E4-66 Y AV. AMAZONAS  
Contribuyente Especial No. 1398

  
Móvil

  
Internet

  
Telefonía

  
TV

  
CNT Play

### SECRETARIA DE EDUCACION SUPERIOR CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACION

RUC/CI: 1768157600001

Pagar antes de: 04 - JULIO - 2016

No. Factura:

**001-777-035160608**

No. Servicio: 24684

Fecha de emisión: 03/06/2016

Periodo de consumo: MAYO 2016

No. de autorización:

0706201612170417681525600017698443462

Fecha y hora de autorización:

2016-06-07T12:17:04-05:00

### SERVICIOS FIJOS

| Cant.                          | Descripción                          | Unid. | Tarifa. | Precio Unit. | Desct. | Subtotal        | ICE 15%    | IVA 12%    |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------|---------|--------------|--------|-----------------|------------|------------|
| 1                              | INTERNET LINEAS DEDICADA XDSL        | n/a   | 0.000   | 220.00       | 0.00   | 220.00          | 0.00       | 26.40      |
| 1                              | INTERNET LINEAS DEDICADA XDSL        | n/a   | 0.000   | 1100.00      | 0.00   | 1100.00         | 0.00       | 132.00     |
| 1                              | INTERNET LINEAS DEDICADA XDSL        | n/a   | 0.000   | 2130.00      | 0.00   | 2130.00         | 0.00       | 255.60     |
| 1                              | INTERNET LINEAS DEDICADA XDSL        | n/a   | 0.000   | 4970.00      | 0.00   | 4970.00         | 0.00       | 596.40     |
| 1                              | PENSION BASICA-23/02/2015-04/03/2015 | n/a   | 0.000   | 649.00       | 0.00   | 649.00          | 0.00       | 77.88      |
| 1                              | PENSION BASICA-23/02/2015-04/03/2015 | n/a   | 0.000   | 649.00       | 0.00   | 649.00          | 0.00       | 77.88      |
| 1                              | SERVICIOS ADICIONALES INTERNET       | n/a   | 0.000   | 8.00         | 0.00   | 8.00            | 0.00       | 0.96       |
| <b>SUB TOTALES:</b>            |                                      |       |         |              |        | <b>(A)</b>      | <b>(B)</b> | <b>(C)</b> |
|                                |                                      |       |         |              |        | 9726.00         | 0.00       | 1167.12    |
| <b>TOTAL FACTURA (A+B+C) :</b> |                                      |       |         |              |        | <b>10893.12</b> |            |            |
| <b>VALOR IMPAGO:</b>           |                                      |       |         |              |        | <b>18100.68</b> |            |            |
| <b>TOTAL A PAGAR:</b>          |                                      |       |         |              |        | <b>28993.80</b> |            |            |

- Para mayor información comuníquese con servicio al cliente al número 100
- Descargue sus facturas ingresando a MI CNT en [www.cnt.com.ec](http://www.cnt.com.ec)
- Las tarifas de larga distancia internacional pueden ser consultadas en la página web de la CNT EP [www.cnt.com.ec](http://www.cnt.com.ec)
- Para atención de reclamos no resueltos por la operadora, llame gratis a ARCOTEL 1800 567 567
- (\*\*): Este valor se calcula con base a la cantidad multiplicada (\*) por el precio unitario y menos (-) el descuento.
- Ambiente: PRODUCCIÓN Emisión 1

**TRANSFORMAMOS** LA EXPERIENCIA DEL SERVICIO



[www.cnt.com.ec](http://www.cnt.com.ec)



Clave de acceso: 0306201601176815256000120017770351606080306201610



## Anexo 30. Proforma para servicio de CLOUD con CNT



---

SERVICIO DE DATA CENTER VIRTUAL DCV

SNNA

IaaS

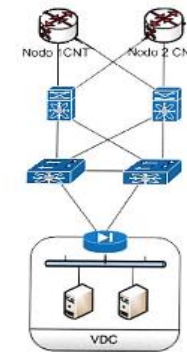
---



000072



### ENLACE DE DATOS EN ALTA DISPONIBILIDAD PARA ACCESO DE SERVICIOS EN EL DCV ENLACE DE DATOS



La Disponibilidad de los enlaces de datos o internet es de 99.6% (sin redundancia) y 99.8% (con redundancia).

#### 2.4 RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE

- Administración de la plataforma DCV.
- Instalación de todas las aplicaciones que se requiera en el DCV.
- Administración del Firewall.
- Administración de Servidores.
- Soporte directo a usuarios finales.
- La administración, seguimiento y control del recurso humano asignado para el desarrollo de las capacitaciones.
- Los puntos no incluidos en la tabla de alcance, se consideran no incluidos en el proyecto, cualquier actividad adicional podrá ser incluida bajo el respectivo análisis del control de cambios.

000021



Parte

2

## PROPUESTA DE SERVICIOS

### 2.1 OBJETIVO DEL SERVICIO

El objetivo general de esta propuesta es apoyar al **SNNA** para el despliegue de servicios a través del **DATA CENTER VIRTUAL (DCV)** dentro del **CLOUD** de **CNT E.P.**

### 2.2 ALCANCE

Para alcanzar dicho objetivo es necesario plantear esta propuesta considerando la ejecución de las siguientes actividades:

- Diseño de la arquitectura.
- Implementación del DCV.
- Taller de administración técnica.

### 2.3 ARQUITECTURA

El modelo de asignación de recursos se hará por **RESERVA** de tal forma que los recursos asignados al DCV del cliente se reservan única y exclusivamente para uso del mismo. La facturación tendrá un cargo fijo mensual que es independiente del consumo o no de los recursos del DCV.

La disponibilidad mensual del servicio de DCV es del 99,98%.

Enlace de datos en alta disponibilidad para publicación de los servicios puede ser configurado en alta disponibilidad, a continuación un esquema referencial.

000000



### Consideraciones:

- Los valores no incluyen impuestos.
- vCPUs de 2,9 GHz.
- Almacenamiento a 7200 rpm. CNT puede entregar también almacenamiento a 15000 rpm, para lo cual se debe realizar un cambio en la propuesta.
- Para el firewall se consideraron 20 GB de almacenamiento, 4 GB de memoria RAM y 1 vCPU de 2,9 GHz.
- El cliente puede requerir el soporte de horas de firewall bajo demanda

### 3.2 TIEMPO DE ENTREGA

El tiempo de entrega del DCV es de **72 horas hábiles**. El tiempo para instalación de enlaces de datos está sujeto al tiempo estimado en la factibilidad previa.

**Nota:** No se incluyen días festivos lo cual puede mover fechas de cierre.

### 3.3 VALIDEZ DE LA OFERTA

Esta propuesta tiene una validez de 15 días hábiles.

### 3.4 COSTOS ADICIONALES

- Los costos sujetos a controles de cambios aprobados por la CNT E.P. y el Cliente.
- Por generar re-procesos por causas atribuibles al cliente.

### 3.5 NOTA DE CONFIDENCIALIDAD

Este documento y toda la información descrita es confidencial y propiedad intelectual de la CNT EP, quien ostenta todos sus derechos; razón por la cual solo podrá ser utilizado única y exclusivamente con el objetivo de evaluar técnica y económicamente los servicios descritos en el mismo. La CNT EP prohíbe terminantemente su mal uso, reproducción total o parcial así como el envío NO autorizado hacia otra(s) persona(s) u organización(es) diferentes a quien está dirigida.

000000

## PROPUESTA ECONOMICA Y CONSIDERACIONES

### 3.1 VALOR DE LA INVERSIÓN

En base a la información remitida por el SNNA para contratar servicios de Cloud Computing, se presenta la propuesta económica como datos referenciales.

#### PAGO MENSUAL

| SERVICIO   | UNIDAD DE MEDIDA | TARIFA USD | CANTIDAD | Total               |
|--|------------------|------------|----------|---------------------|
| MEMORIA RAM                                      | GB               | \$ 30,00   | 430      | \$ 12.900,00        |
| PROCESAMIENTO                                    | GHz              | \$ 25,50   | 92,8     | \$ 2.366,40         |
| ALMACENAMIENTO SILVER 7200 rpm                   | GB               | \$ 0,35    | 4230     | \$ 1.480,50         |
| FIREWALL 25 IPS                                  | N/A              | \$ 265,00  | 1        | \$ 265,00           |
| BALANCEADOR DE CARGA MPX 9700                    | N/A              | \$ 430,00  | 2        | \$ 11.430,00        |
| ENLACE DE DATOS hacia matriz                     | Mbps             | \$ 23,93   | 40       | \$ 957,20           |
| ENLACE DE DATOS hacia matriz backup hacia matriz | Mbps             | \$ 23,93   | 40       | \$ 957,20           |
| <b>TOTAL</b>                                     |                  |            |          | <b>\$ 30.356,30</b> |

#### PAGO UNICO

| SERVICIO  | UNIDAD DE MEDIDA | TARIFA USD  | CANTIDAD | Total              |
|---|------------------|-------------|----------|--------------------|
| INSTALACION DE ENLACES DE DATOS HACIA MATRIZ        | Ocasión          | \$ 450,00   | N/A*     | \$ 0,00            |
| INSTALACION DE ENLACES DE DATOS BACKUP HACIA MATRIZ | Ocasión          | \$ 450,00   | N/A*     | \$ 0,00            |
| INDUCCIÓN DEL DCV                                   | Ocasión          | \$ 355,00   | 2        | \$ 710,00          |
| CAPACITACION FIREWALL                               | Ocasión          | \$ 355,00   | 2        | \$ 710,00          |
| CAPACITACION BALANCEADOR                            | Ocasión          | \$ 1.872,00 | 2        | \$ 3.744,00        |
| <b>TOTAL</b>  |                  |             |          | <b>\$ 5.164,00</b> |

N/A\*: En función que se trata de enlaces existentes.

#### PAGO EVENTUAL

| SERVICIO                  | UNIDAD DE MEDIDA | TARIFA USD |
|---------------------------|------------------|------------|
| HORAS DE SOPORTE FIREWALL | HORA             | \$ 60,00   |

Handwritten mark