



# Reporte Final de Estadía

Jessica Monfil Ramírez

Implementación de normativas de TI en la  
red de la UTCV

Av. Universidad No. 350, Carretera Federal Cuitláhuac - La Tinaja  
Congregación Dos Caminos, C.P. 94910. Cuitláhuac, Veracruz  
Tel. 01 (278) 73 2 20 50  
[www.utcv.edu.mx](http://www.utcv.edu.mx)

# **INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Reporte para obtener su título de:

## **INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Proyecto de estadía realizado en la empresa:

**UTCV**

**“Implementación de normativas de TI en la red de la UTCV”**

Asesor Académico:

**I.S.C. ERIC ONOFRE RUIZ**

Presenta:

**Jessica Monfil Ramírez**

Cuitláhuac, Ver., a 28 de abril del 2018.

## Índice

AGRADECIMIENTOS .....	1
RESUMEN.....	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1 Estado del Arte .....	4
1.2 Planteamiento del Problema.....	6
1.3 Objetivos .....	7
1.4 Definición de variables .....	7
1.5 Hipótesis.....	8
1.6 Justificación del Proyecto .....	9
1.7 Limitaciones y Alcances.....	10
1.8 La Empresa UTCV .....	11
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	12
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO .....	14
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	23
4.1 Resultados.....	23
4.2 Trabajos Futuros .....	28
4.3 Recomendaciones .....	29
REFERENCIAS .....	30
ANEXOS.....	31
TABLA DE ILUSTRACIONES .....	35

### AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer a Eric Onofre, mi profesor y tutor en este proyecto, haberme dado la oportunidad de realizar el mismo. Gracias a su dedicación y paciencia ha sido posible la finalización de este documento.

También quería dar las gracias a mi familia, que me ha apoyado a lo largo de esta etapa de cuatro años que va llegando a su fin. Sin todo su apoyo esto no hubiera sido posible. Gracias mamá, por todos esos días en los que yo me levantaba con un “no puedo”, y con tu positividad y grandes consejos me ayudaban a ser un poco más fuerte y a conseguir mis metas propuestas.

Queridos amigos y compañeros de clase, muchos de ellos se han convertido en mi segunda familia. Gracias a ustedes, los duros días de estudios se han hecho mucho más llevaderos y nos han dejado grandes momentos y anécdotas que siempre recordaremos con una gran sonrisa.

Finalmente, agradecer a todas aquellas personas que me han estado apoyando durante estos cuatro años. No quiero mencionar a nadie en especial, porque han sido muchos los que siempre han estado ahí y no me gustaría dejar a nadie atrás.

GRACIAS A TODOS.

## RESUMEN

El presente documento fue elaborado con base en a la problemática actual del departamento de Sistemas de la UTCV, que no contaba con un conocimiento interno sobre su red dejando de lado el orden de las conexiones en múltiples equipos de telecomunicaciones y como resultado de esto usuarios insatisfechos.

El objetivo es facilitar la administración en la distribución de internet en la red de la UTCV apoyándose en dos normas internacionales para su desarrollo y cumplimiento tales como ISO 27001 y ANSI EIA/TIA 606.

Se pudo hacer uso de su metodología PDCA (Plan, Do, Check, Act) que consta de un ciclo sin fin para la mejora continua de TI en seguridad de la información. Gracias a ésta se pudieron obtener resultados favorables al complementar la información de direccionamiento IP y etiquetado ethernet en los diferentes equipos de comunicaciones teniendo así una red más segura y completa.

Para ello se realizó un levantamiento de requerimientos en el que se reflejaron las principales necesidades del cliente, llegando así a desarrollar un plan de trabajo en común acuerdo con los tiempos y herramientas a utilizar.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el avance de las tecnologías de información debe estar presente en las empresas de gran alcance debido a la necesidad de estar al día en los avances tecnológicos e informáticos y ser competitivos a nivel internacional, sin dejar de lado que mientras más avances, mayor vulnerabilidad de recibir ataques cibernéticos. La seguridad de la información es una manera preventiva y confiable que se puede utilizar para lograr salvaguardar la información, es decir en nuestro caso la futura implementación de la norma ISO 27001 para la Gestión en Seguridad de la Información.

El departamento de Sistemas de la UTCV, por estar en constante crecimiento tecnológico y sabiendo la entrada de información, se ve en la necesidad de proteger a ésta de posibles amenazas identificando los procesos más sensibles, fortalecer la red para evitar filtraciones tanto internas como externas y garantizar una mejor conectividad a los usuarios, así como un mayor orden y control en los equipos de telecomunicaciones para lograr que estas amenazas no puedan causar daño y no penetren en la organización.

La presente cuenta con cuatro capítulos. El primero constará de: el estado del arte, la problemática, los objetivos, definición de variables, hipótesis, justificación, alcances y limitaciones. El segundo capítulo consta de la propuesta de una metodología que permita el uso de la norma ISO 27001 en los procesos de la empresa para ayudar a la mejora continua en la seguridad de la información. El tercer capítulo consta del desarrollo del proyecto con base a las fases de la metodología y la implementación de la misma en los cuartos de telecomunicaciones y en la recolección de direccionamientos. En el cuarto capítulo se encontrarán los resultados de realizar este proyecto, así como trabajos futuros y recomendaciones desde el punto de vista panorámico actual a la resolución mediante la implementación de la norma y estándar mencionados.

## 1.1 Estado del Arte

### 1.1.1 Plan de Direccionamiento e Interconexión de Redes en la Administración con ISO 27001-2

En el Ministerio de administraciones públicas de Madrid, España, se llevó a cabo un “Plan de Direccionamiento e Interconexión de Redes en la Administración con ISO 27001-2” (Gómez, 2007), tenían la problemática de no contar con un plan que permitiera establecer de manera independiente a cada entidad u organismo los planes de numeración IP para mantener una coordinación que evite el uso de direcciones duplicadas y para que cada entidad funcione en base a su infraestructura de red, distribución orgánica o departamental. Como resultado de la aplicación de la metodología PDCA proveniente de ISO 27001 lograron realizar unas tablas con el rango que se brindó a cada organismo y dando los permisos a los usuarios autorizados además se crearon reglas en el que se establece como asignar direcciones IP considerando que todas las dependencias cuenten con redes locales.

Una ventaja de la aplicación de este proyecto fue que gracias a la aplicación de PDCA se garantizó la evolución y crecimiento de las redes para hacer frente a nuevas necesidades haciendo así un ciclo de mejora continua para los usuarios.

Lo descrito anteriormente es un ejemplo aplicado que ayuda a garantizar el éxito en el desarrollo de un modelo de seguridad para la UTCV y que demuestra que es un buen método para mejorar bucles que pongan en riesgo la información.

*Ilustración 1-1 Rango de direcciones IP para entidades*

Rango de direcciones IP	Entidad u Organismo
10.35.0.0 – 10.35.191.255	Comunidad de Madrid
10.35.192.0 – 10.35.255.255	Gobierno de Aragón
10.36.0.0 – 10.36.127.255	Junta de Castilla y León
10.36.128.0 – 10.36.223.255	Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
10.36.224.0 – 10.36.247.255	Gobierno de Cantabria
10.46.128.0 – 10.46.159.255	Comunidad de Madrid
10.46.160.0 – 10.46.167.255	Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
10.46.168.0 – 10.46.179.255	Gobierno de Aragón
10.46.180.0 – 10.46.191.255	Govern de les Illes Balears
10.46.192.0 – 10.46.203.255	Junta de Extremadura
10.46.204.0 – 10.46.207.255	Gobierno de La Rioja
10.46.208.0 – 10.46.225.255	Junta de Castilla y León
10.46.226.0 – 10.46.239.255	Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
10.46.240.0 – 10.46.249.255	Gobierno del Principado de Asturias
10.46.252.0 – 10.46.255.255	Gobierno de Cantabria

### 1.1.2 Proyecto de cableado estructurado para un edificio de oficinas.

En el polígono industrial de la localidad sevillana de Camas, España, se realizó una propuesta y puesta en marcha de integración de servicios de voz, datos y video de toda una nueva sucursal de tres plantas en un centro comercial por lo que al implementar tantos equipos de TI era sumamente necesario utilizar el estándar TIA/EIA-606. La mayor parte de este proyecto fue la ubicación de dispositivos de TI en oficinas y cuarto de telecomunicaciones, pero al ser un nuevo edificio se tuvo la facilidad de etiquetar cableado siguiendo las características antes descritas de este estándar.

En conclusión, con la implementación de este estándar esta empresa y a mi punto de vista con el autor y desarrollador de ese proyecto, es mucho más fácil implementar normas y estándares desde cero, que cuando una empresa ya está operando y busca corregir detalles que no se tomaron en cuenta desde el comienzo.



*Ilustración 1-2 Implementación de estándar TIA/EIA-606 en centro comercial*

## 1.2 Planteamiento del Problema

Hoy en día la seguridad en las TI ha dado pie a nuevas tecnologías que ayuden a identificar, prevenir y proteger todas las vulnerabilidades posibles de una red, haciendo de lado que existen mecanismos que complementan estas nuevas TI como estándares y normas internacionales que administrativamente ayudan a encontrar posibles problemas y peligros a los que se enfrenta una empresa día con día.

La UTCV, ubicada en la parte central del estado de Veracruz, tiene más de 4,000 estudiantes matriculados a su cargo en el campus de Cuitláhuac lo que significa que tiene una demanda muy grande como institución, con una antigüedad de más de 10 años, cuenta con una red inalámbrica (Wii-Fi) para todo tipo de usuarios, así como más de 9 laboratorios de cómputo, servidores con múltiples servicios (B-Learning, Escaner, SIEA, DNS, Encuestas, CEDESOFTE, Página Web.), y los diferentes cuartos de telecomunicaciones que se encuentran ubicados en cada edificio de la institución para la distribución de internet cableado en los departamentos y áreas de trabajo.

Estos múltiples servicios, han llevado a que el departamento de Sistemas de la institución, cuya solicitud diaria es muy grande, no tenga el control en cuanto a la distribución de IP's para los departamentos y laboratorios ya que cabe mencionar que al ser una red amplia, se cuentan con al menos 5 VLAN's de las cuales tampoco se tiene el control de los usuarios y equipos de cómputo que conforman cada una de éstas, sin dejar de lado los servidores y demás equipos como access point, switches, cámaras y routers de cada edificio.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

Implementar el estándar TIA/EIA-606 y la norma ISO 27001 en la infraestructura de red de la UTCV para facilitar la administración en la distribución de internet.

### 1.3.2 Objetivos específicos.

- Aplicar la metodología PDCA en la red de la UTCV Campus Cuitláhuac para el seguimiento de la implementación del estándar TIA/EIA-606 y norma ISO 27001 en el proceso de identificación y resolución de riesgos.
- Aplicar el estándar TIA/EIA-606 para etiquetar el cableado en la red de los SITES
- Recolectar información de los dispositivos intermediarios de la red, tales como dirección IP, dirección MAC, puerto al que están conectados, VLAN a la pertenece, ubicación, entre otras, necesarios para la norma ISO 27001.

## 1.4 Definición de variables

Basado en los conceptos del libro Metodología de la investigación, (Sampieri, 2006) Las variables son propiedades que oscilan constantemente, de ese modo se puede decir que son medibles en cuanto a la observación que se les aplique. Cuando se habla de una variable, puede tomar distintas características, pero siempre será aplicada para personas, hechos, objetos, etc. y con esto, establecer una referencia de medición. Dentro de una investigación, las variables siempre tendrán un significado científico para poder tener en relación otras variables, gracias a esto es que se pueden generar las hipótesis o teorías.

## 1.4.1 Variables dependientes

- Equipos de cómputo con conexión alámbrica por departamento.
- Equipos de cómputo con conexión inalámbrica por departamento.
- Direcciones IP para uso exclusivo de servidores, impresoras, cámaras, switches, routers, etc.
- Número de direcciones IP disponibles
- Número de puertos disponibles en cada Switch.

## 1.4.1 Variables independientes

- Usuarios por VLAN
- Número de usuarios filtrados ilegalmente en la red
- Ancho de banda en la universidad
- Total, de SITES en la universidad
- Marca de equipos (tp-link, cisco, etc.)

## 1.5 Hipótesis

La localización de los puertos y direccionamiento encontrados ayudará a la administración de usuarios internos, así como el uso que le dan a la red, para facilitar la toma de decisiones.

### 1.6 Justificación del Proyecto

En la actualidad es importante salvaguardar la información de externos que deseen apoderarse y hacer mal uso de ella dañando servidores o equipos empresariales. Un problema clave en el área de telecomunicaciones es no conocer principalmente la red interna de la empresa (direccionamiento, cableado, capacidad máxima de los equipos, etc), siendo así más vulnerable a ataques cibernéticos por parte de organizaciones externas como es el caso del Ransomware.

La aplicación de la norma ISO 27001 y el estándar TIA/EIA-606 brindan características particulares que se llevan a la práctica en el primer instante, desde compartir información con usuarios autorizados hasta configurar la nomenclatura establecida para una mayor rapidez en el proceso de etiquetado, analizando así la infraestructura de la UTCV, sus necesidades y beneficiando a los administradores de sistemas con la confiabilidad de obtener una red más segura, confiable y el modo ordenado de operación entre los equipos de telecomunicaciones.

El presente proyecto se justifica académicamente porque representa una oportunidad para poner en práctica los conocimientos, habilidades y destrezas hasta este momento de la formación académica en el área de redes y telecomunicaciones. También se justifica tecnológicamente porque emitirá la mejora en cuanto a transmisión y comunicación de datos entre sus áreas, trayendo consigo un mejor servicio para la comunidad.

### 1.7 Limitaciones y Alcances

#### Alcance

El presente proyecto tiene como alcance mejorar el funcionamiento de red de la UTCV para dar solución en el menor tiempo posible a los usuarios finales en caso de algún percance como duplicación de direcciones IP en más de dos equipos, y en base al estándar de seguridad ISO 27001 ofrecer mayor seguridad tanto local como exteriormente al entorno de telecomunicaciones; además de realizar como hábito el proceso de etiquetar cables mediante el estándar EIA/TIA 606 para una mejor ubicación de éstos.

#### Limitaciones

- Disposición por parte de los empleados en brindar información o disposición de tiempo por parte de ellos por sus ocupaciones laborales.
- Falta de instrumentos disponibles al etiquetar cableado
- La implementación de las normas solo aplicará en el etiquetado de los cuartos de comunicaciones y en la re-asignación de IP's a los equipos
- En la red inalámbrica no se harán cambios o modificaciones.
- La base de datos con la información se creará en Access 2016
- No se realizará algún software que contenga dicha información
- Solo aplica para UTCV Campus Cuitláhuac.

### 1.8 La Empresa UTCV

#### Historia de la empresa

La Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz es una escuela de educación superior que inició sus operaciones en el 2004 fundada en la ciudad de Cuitláhuac, Veracruz. A lo largo de este tiempo se ha catalogado como una de las mejores universidades tecnológicas del país y ha destacado por los programas de becas al extranjero que benefician tanto a estudiantes como a profesores. Actualmente cuenta con una matrícula de más de 4,000 alumnos, 11 programas educativos a nivel Técnico Superior Universitario y 6 a nivel Ingeniería mejorando así la calidad de la educación en los jóvenes.

#### Misión

Contribuir, con un enfoque sustentable a la formación de profesionales responsables, competentes y creativos, con sólida preparación científico-tecnológica y cultural, a través de un modelo educativo certificado, acreditado, vinculado nacional e internacionalmente, y con capital humano cualificado, para coadyuvar en la mejora de la calidad de vida de la sociedad.

#### Visión

Ser una institución sustentable, reconocida internacionalmente por su calidad académica, con base en sus programas educativos acreditados, cuerpos académicos consolidados, infraestructura de vanguardia y sus procesos: educativo, de vinculación y de gestión certificados; con el propósito de contribuir al desarrollo de la sociedad.

#### Valores Institucionales

- Lealtad
- Honestidad
- Responsabilidad
- Trabajo en equipo
- Igualdad

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Este proyecto se basa en conceptos vistos en el libro (Barrio, s.f.). Las 7 nuevas herramientas para la mejora de la calidad) metodología PDCA o ciclo Planificación – Ejecución – Evaluación – Actuación o secuencia Planificación – Ejecución – Evaluación – Actuación (en inglés, PDCA, de Plan-Do-Check-Act), (García, 2012) refiere a que es una secuencia cíclica de actuaciones que se hacen a lo largo del ciclo de vida de un servicio o producto para planificar su calidad, en particular en la mejora continua y forma parte de las metodologías ágiles.

### ETAPAS

Como su nombre indica, consiste en cuatro etapas que hay que hacer de forma sucesiva y en un cierto orden, por lo que cada una de ellas tiene una anterior y una posterior. Este ciclo no se acaba, sino que hay que seguir indefinidamente. Las actuaciones son las siguientes:

**Planificación:** Un proyecto bien diseñado es de suma importancia para el ciclo PDCA pues evita fallas futuras y genera un enorme ahorro de tiempo. En el presente proyecto se planifica en base a la misión y visión de la empresa UTCV donde mediante un informe en colaboración con las partes interesadas se define la mejor manera de darle solución al problema.

**Ejecución:** Después de hacer una planificación, se pone en marcha la ejecución de cada una de las actividades propuestas sin saltarse etapas ni improvisar para no poner en riesgo todo el ciclo PDCA. Esta fase puede ser comprobada mediante la estructura de recabacion de datos que se obtengan de un análisis anterior, ya sea en tablas, cuadros comparativos, e incluso diagramas UML dependiendo el proyecto y la información para una posterior evaluación.

**Comprobación:** Es la etapa del ciclo PDCA en que se identifican las posibles brechas en el proyecto. Los objetivos alcanzados y los resultados obtenidos se miden a través de los datos recabados y procesos al final de la ejecución. La comprobación se puede, y se debe hacer de dos maneras: de forma paralela a la ejecución, con el fin de

asegurarse de que el trabajo se está haciendo bien, y al final de esta, para un análisis estadístico más amplio que permita las adaptaciones y las medidas necesarias. Se deben pueden imágenes de un antes y después de la aplicación de esta metodología, así como gráficas o cualquier tipo de documento que muestre una mejora en el servicio o producto.

**Acción:** La “última” etapa, en la que se aplican las medidas correctivas para perfeccionar el proyecto siempre y continuamente. Es a la vez el final y el principio, porque después de una investigación sobre la causa de los errores del pasado, todo el ciclo PDCA se vuelve a realizar con nuevas directrices y parámetros en base a nuevas incidencias encontradas a lo largo del primer ciclo.



*Ilustración 2-1 Ciclo PDCA original*

### **CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO**

#### **FASE 1.- PLANIFICACION**

En esta primera fase de planificación se realizó una junta con las partes interesadas del departamento de Sistemas de la UTCV donde se especificaron los problemas y la situación actual de la red, así como algunos antecedentes negativos de su seguridad. Esta junta se culminó con un informe más específico de los requerimientos (Anexos 1 y 2)

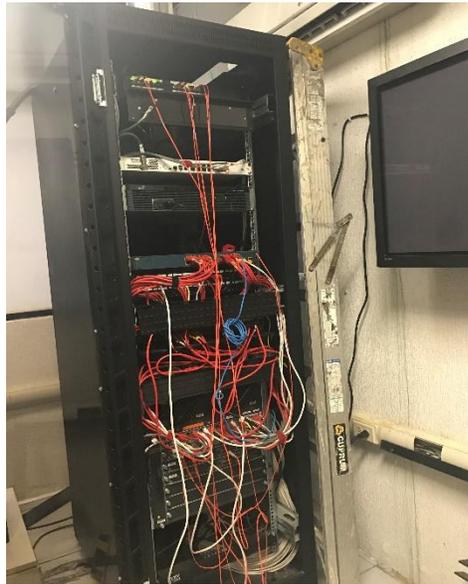
#### **Recolección de información y resultados.**

Durante el recorrido por el campus Cuitláhuac de la UTCV se han podido encontrar más deficiencias con respecto al cableado estructurado ya que ni si quiera los encargados del área pueden hacer reconocimiento de que puertos están habilitados en los Switches y hacia donde apunta cada uno.

En cuanto a la red inalámbrica se pudo observar a nivel hardware que los Access point que se utilizan aún se encuentran en perfecto estado y presentan menor nivel de error.

También se encuestaron a los usuarios administrativos que cuentan con equipo de cómputo conectado por ethernet los cuales diariamente al menos 6 de cada 10 PC presentan la falla de tener una IP duplicada; cuando el área de sistemas se encuentra resolviendo el error simplemente ponen direcciones aleatorias y la que no presente error es la que se queda en el equipo.

En los laboratorios de cómputo es muy similar al caso anterior solo que un problema muy constante que dicen sucede, es que cuando instalan software educativo cada cuatrimestre preparan un equipo con los programas a utilizar y clonan el pc, poniendo la misma imagen a los más de 8 laboratorios, como consecuencia la configuración de red queda igual en todos los equipos y no tienen a detalle el pool de direcciones IP que le corresponden a cada aula.



*Ilustración 3-1 SITE principal antes de EIA/TIA-606*

## Fase 2.- DESARROLLO

### Implementación de soluciones.

Una de las soluciones propuestas fue realizar un concentrado de direcciones IP apoyado en la Norma ISO 27001 que consta de tomar acciones preventivas y correctivas para tener un mayor control interno y externo de la empresa.

Estas son algunas tablas generadas que servirán de apoyo para el cumplimiento del estándar EIA/TIA 606 también propuesto.

*Tabla 3-1 Direcciones IP del SITE principal*

SITE				
Id	Nombre	Dirección IP	VLAN	Ubicacion
1	Servidor Escaner	172.16.5.245	Administrativos	CIBI
2	B-learning	172.16.10.5	Sistemas	CIBI
3	CEDESOFTE	172.16.10.6	Sistemas	CIBI
4	DNS	172.16.10.1	Sistemas	CIBI
5	SIABUC	172.16.10.4	Sistemas	CIBI
6	SIEA	172.16.10.7	Sistemas	CIBI
7	SIEC	172.16.10.8	Sistemas	CIBI
8	Pagina Web	172.16.10.3	Sistemas	CIBI
9	Fortinet	172.16.10.9	Sistemas	CIBI

*Tabla 3-2 Direcciones IP laboratorio Clavijero*

Clavijero								
Id	Laboratorio	No Isla	Tipo	Direccion IP	MSK	DNS	VLAN	Ubicacion
1	Clavijero	1	Multiusuario	172.16.0.2	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
2	Clavijero	2	Multiusuario	172.16.0.3	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
3	Clavijero	3	Multiusuario	172.16.0.4	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
4	Clavijero	4	Multiusuario	172.16.0.5	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
5	Clavijero	5	Multiusuario	172.16.0.6	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
6	Clavijero	6	Multiusuario	172.16.0.7	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI

Tabla 3-3 Direcciones IP Laboratorio de Cómputo 4

LC4							
Id	No Isla	Tipo	Direccion IP	MSK	DNS	VLAN	Ubicacion
1	1	Multiusuario	172.16.0.11	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
2	2	Multiusuario	172.16.0.12	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
3	3	Multiusuario	172.16.0.13	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
4	4	Multiusuario	172.16.0.14	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
5	5	Multiusuario	172.16.0.15	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI

Tabla 3-4 Direcciones IP Biblioteca Virtual

Biblioteca V							
Id	No Isla	Tipo	Direccion IP	MSK	DNS	VLAN	Ubicacion
1	1	Multiusuario	172.16.0.21	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
2	2	Multiusuario	172.16.0.22	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
3	3	Multiusuario	172.16.0.23	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
4	4	Multiusuario	172.16.0.24	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI
5	5	Multiusuario	172.16.0.25	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	CIBI

Tabla 3-5 Direcciones IP Administrativos Doc1 Planta Alta

Administrativos Doc1 PA					
Id	Dpto	Responsable PC	Direccion IP	VLAN	Ubicacion
1	Rectoria	Guadalupe Vazquez Loyo	172.16.5.2	Administrativos	Doc1 PA
2	Rectoria	Maria de Jesus	172.16.5.3	Administrativos	Doc1 PA
3	Rectoria	Isabel Valdez Gallego	172.16.5.4	Administrativos	Doc1 PA
4	Planeacion	Ana	172.16.5.5	Administrativos	Doc1 PA
5	Planeacion	Adriana	172.16.5.6	Administrativos	Doc1 PA
6	Planeacion	Elizabeth	172.16.5.7	Administrativos	Doc1 PA
7	Planeacion	Vicente Trujillo	172.16.5.8	Administrativos	Doc1 PA
8	Planeacion	Brenda	172.16.5.9	Administrativos	Doc1 PA
9	Certificacion	Albalia Garma	172.16.5.10	Administrativos	Doc1 PA
10	Certificacion	Rafael Espinoza	172.16.5.11	Administrativos	Doc1 PA
11	Educacion Continua	Edgar Flores	172.16.5.12	Administrativos	Doc1 PA
12	Practicasy Est	Rosa Martinez	172.16.5.13	Administrativos	Doc1 PA

Tabla 3-6 Direcciones IP Laboratorio de Cómputo 1

LC1							
Id	No Isla	No PC	Direccion IP	MSK	DNS	VLAN	Ubicacion
1	1	1	172.16.0.31	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
2	1	2	172.16.0.32	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
3	1	3	172.16.0.33	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
4	1	4	172.16.0.34	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
5	1	5	172.16.0.35	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
6	2	1	172.16.0.36	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
7	2	2	172.16.0.37	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
8	2	3	172.16.0.38	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
9	2	4	172.16.0.39	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
10	2	5	172.16.0.40	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
11	3	1	172.16.0.41	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
12	3	2	172.16.0.42	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
13	3	3	172.16.0.43	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
14	3	4	172.16.0.44	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
15	3	5	172.16.0.45	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
16	4	1	172.16.0.46	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
17	4	2	172.16.0.47	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
18	4	3	172.16.0.48	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
19	4	4	172.16.0.49	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
20	4	5	172.16.0.50	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
21	5	1	172.16.0.51	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
22	5	2	172.16.0.52	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
23	5	3	172.16.0.53	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
24	5	4	172.16.0.54	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
25	5	5	172.16.0.55	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
26	6	1	172.16.0.56	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB
27	6	2	172.16.0.57	255.255.252	172.16.10.1	Alumnos	Doc1 PB

### Etiquetado en cuartos de comunicaciones en base a estándar EIA/TIA 606

Se procedió a etiquetar cableado de los cuartos de comunicaciones con las siguientes restricciones: (Anexos 3 y 4)

Tipo de terminación	Color		Comentario
Punto de demarcación	Naranja		Terminales CO
Conexiones de red	Verde		Terminales de circuitos auxiliares
Equipo común	Púrpura		PBX, hosts, LANs, MUX
Backbone de primer nivel	Blanco		Terminaciones MC-IC
Backbone de segundo nivel	Gris		Terminaciones IC-TC
Estación	Azul		Terminaciones de cableado horizontal
Backbone entre edificios	Café		Terminaciones de cables de campus
Misceláneos	Amarillo		Mantenimiento, seguridad, auxiliares
Sistemas de telefono importantes	Rojo		

*Ilustración 3-2 Color de etiquetas en Racks*

Nomenclatura:

\* 03 – 303 – 01A – 18 D ( 18 V ; 18 T )

- 03 Piso
- 303 Sala
- 01 A Rack ( **A**, identifica el rack).
- 18 D Punto ( **D**atos, **V**ideo, **T**elefonía).

*Ilustración 3-3 Nomenclatura Clase 2*

## Fase 3.- COMPROBACION

### Monitoreo de red y pruebas.

Una vez elaborada la base de datos con las direcciones se procedió a esperar a que ocurrieran problemas como los mencionados en la fase anterior y fue mucho más fácil detectar y darles solución a los usuarios agotando los tiempos de espera para brindar una respuesta.

Cabe mencionar que el administrador de la red detectó en el Firewall general de la Universidad (Fortinet) un mayor control del ancho de banda y pudo localizar a los usuarios que consumían más.



### Bandwidth and Applications

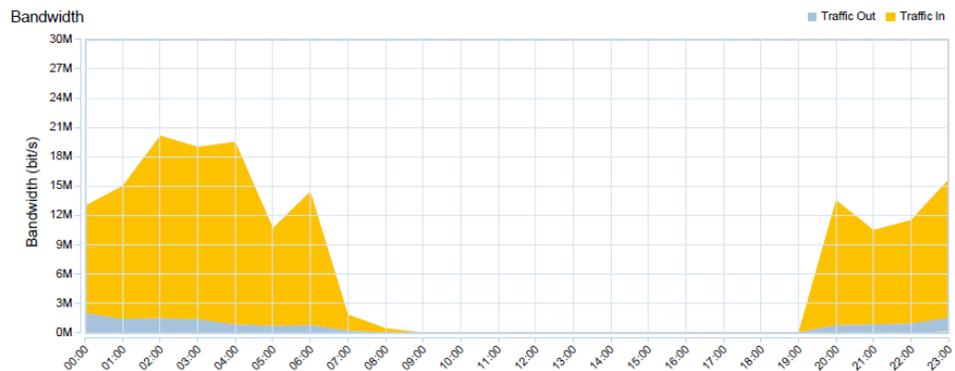
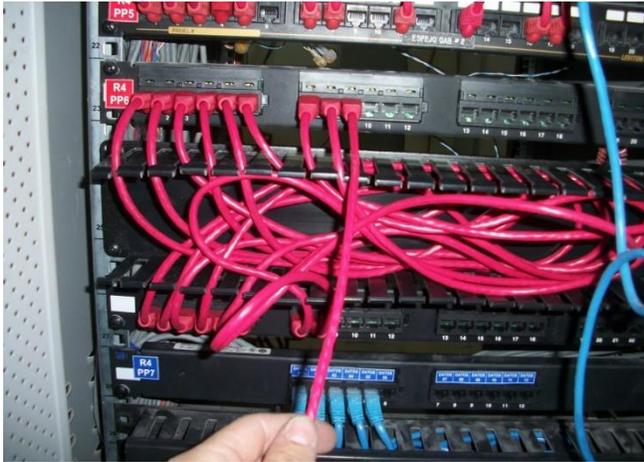
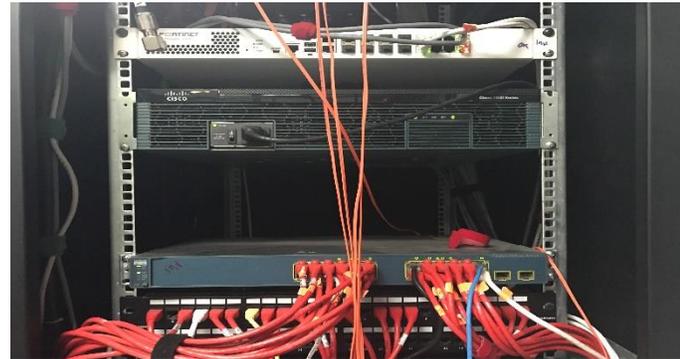


Ilustración 3-4 Ancho de Banda después de ISO 27001

Hay que destacar la importancia de tener etiquetados los cables de un SITE en una empresa ya que diariamente se pueden presentar problemas de comunicación como en este caso, que en uno de los edificios se dañó un switch que se encargaba de comunicar a los usuarios y laboratorios de la planta baja y gracias al etiquetado se lograron conectar más fácilmente los puertos correctos sin necesidad de abrir la consola del switch para identificar uno por uno de los cables. (Anexos 5 y 6)



*Ilustración 3-5 Etiquetado de nodos*



*Ilustración 3-6 Etiquetado de cables en Switch*



*Ilustración 3-7 Etiquetado de cables en Doc1. PB.*

### **Fase 4.- ACCION**

#### **Corrección de errores.**

Los errores y correcciones de los mismos se presentan a continuación:

- Campos en tablas: En un principio no se acordaron los campos que cada tabla tendría, dejando poco alimentada la base de datos, fue en el transcurso del desarrollo que se agregaron en base a lo necesitado. La corrección se muestra en las tablas anteriores del capítulo 2.
- Horarios: Al ser una universidad que labora 6 días a la semana con un extenso horario, era casi imposible etiquetar cables en el SITE, dejando a usuarios desconectados de la red sin aviso oportuno, es por eso que se acordó laborar en domingo para no dejar a nadie incomunicado.
- Direccionamiento: Otro de los errores que se presentaron durante el proceso de asignación de direcciones IP fue no haber tomado en cuenta los servicios de impresoras que se conectan por cable ethernet, creando duplicidad de direcciones con algunos equipos e incluso servidores. Este problema se solucionó en el primer instante que se detectó realizando primero la lista de direcciones excluidas como impresoras y cámaras.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### 4.1 Resultados

Para finalizar el proyecto se logró cumplir el objetivo general el cual está definido como “Implementar el estándar TIA/EIA-606 y la norma ISO 27001 en la infraestructura de red de la UTCV para facilitar la administración en la distribución de internet.” ya que se generaron los entregables correspondientes a la metodología establecida por la norma ISO 27001 así como la aplicación del estándar EIA/TIA 606 en etiquetado de cables las cuales se implementaron para aumentar tanto la administración del cableado estructurado como la seguridad y control del direccionamiento IP en los usuarios y equipos de telecomunicaciones de la institución.

El desarrollo de este proyecto también pudo ser llevado a cabo gracias a los objetivos específicos ya que son puntos de los cuales se necesitan para poder realizar tareas específicas que enriquezcan a la base de datos creada con el fin de poder conocer, controlar y administrar todos los aspectos técnicos referentes a la red.

Gracias dichos objetivos mencionados, el proyecto pudo ser terminado en su totalidad e implementarlo, esto con el fin de poder mejorar los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa UTCV.

Una manera de comprobar que efectivamente existe un mejor control fue mediante un reporte generado en el Firewall institucional (Fortinet) el cual muestra gráfica y analíticamente las actividades que realizan algunas direcciones IP y la cantidad de veces que hacen peticiones a aplicaciones de entretenimiento.

Con base en el reporte del Fortinet y con la lista de direcciones por usuario que se crearon en este proyecto, se puede saber qué personas son las que dedican la mayor parte del tiempo a realizar otras actividades, así como quienes son las que consumen mayor ancho de banda en descargas de juegos, videos y contenido.



## FortiGate Daily Security Report

Report Date: 2018-03-28

Data Range: Mar 27, 2018 (FGT5HD3914800402)

**FORTINET.**

Fortinet Inc. All Rights Reserved

Created on Feb 13, 2018, 00:01

*Ilustración 4-1 Reporte de Seguridad Fortinet*

En la ilustración 4.2 obtenida del reporte mencionado y con la implementación de éste proyecto, ahora se puede identificar a la persona que consume más ancho de banda en la red, así mismo se pueden apreciar las aplicaciones que ejecuta más y que alentan el tráfico de la misma como se aprecia en la ilustración 4.3 y 4.4

Ilustración 4-2 Usuarios que usan mayor Ancho de Banda

**FORTINET.**

Top Users by Bandwidth

User	Host	Traffic Out	Traffic In	Sessions
172.16.0.53	172.16.0.53	9.6 GB	3.1 K	
172.16.71.43	172.16.71.43	4.3 GB	6.6 K	
172.16.14.10	172.16.14.10	3.0 GB	11.3 K	
172.16.7.52	172.16.7.52	2.8 GB	37.6 K	
172.16.12.39	172.16.12.39	2.3 GB	31.9 K	
172.16.0.190	172.16.0.190	2.1 GB	133.6 K	
172.16.14.190	172.16.14.190	1.8 GB	3.4 K	
172.16.71.44	172.16.71.44	1.3 GB	5.5 K	
172.16.1.76	172.16.1.76	1012.3 MB	8.6 K	
172.16.14.11	172.16.14.11	976.4 MB	2.8 K	

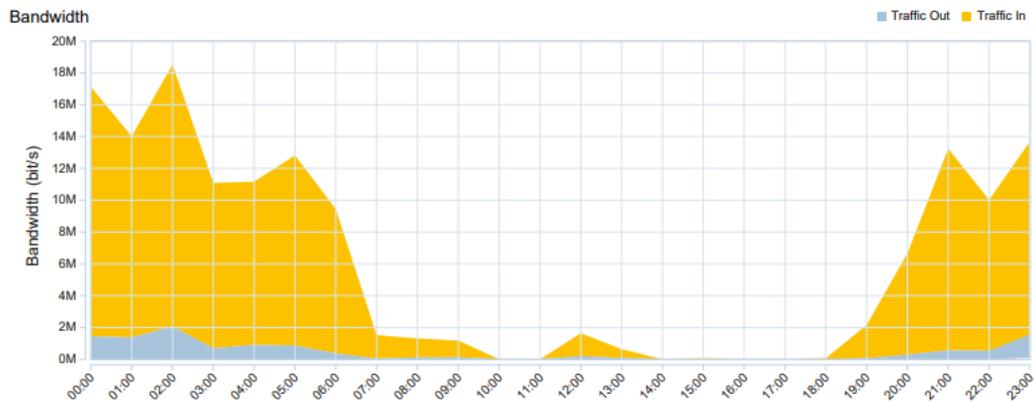
Ilustración 4-3 Principales sitios streaming que ven los usuarios



%	Website	Traffic Out	Traffic In
42.2%	apple.com	21.2 MB	
18.4%	netflix.com	9.2 MB	
17.0%	spotxchange.com	8.5 MB	
9.9%	skype.com	5.0 MB	
3.0%	snappea.com	1.5 MB	
9.6%	others	4.8 MB	

Cuando este proyecto se llevó a cabo a inicios de enero de 2018, se generó un reporte mediante el Fortinet donde se logra apreciar un mayor flujo de datos, así como una lánguida velocidad de internet en el campus, en comparación con la implementación de este análisis y estándares aplicados se puede observar con un reporte actual generado en la última fase del proyecto, una depreciación de usuarios que utilizan herramientas de entretenimiento que están fuera de los principios de la empresa.

*Ilustración 4-5 Consumo de Ancho de Banda 09/01/2018*



*Ilustración 4-6 Consumo de Ancho de Banda 27/03/2018*

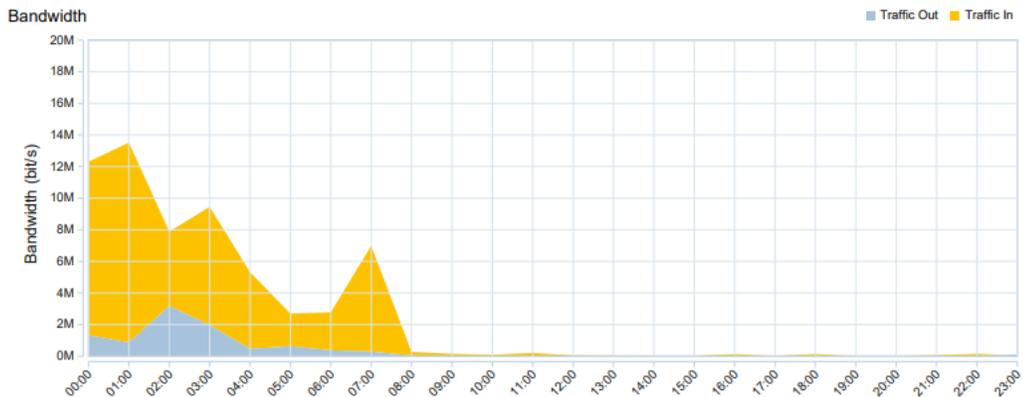


Ilustración 4-7 Número de usuarios activos en el día 09/01/2018

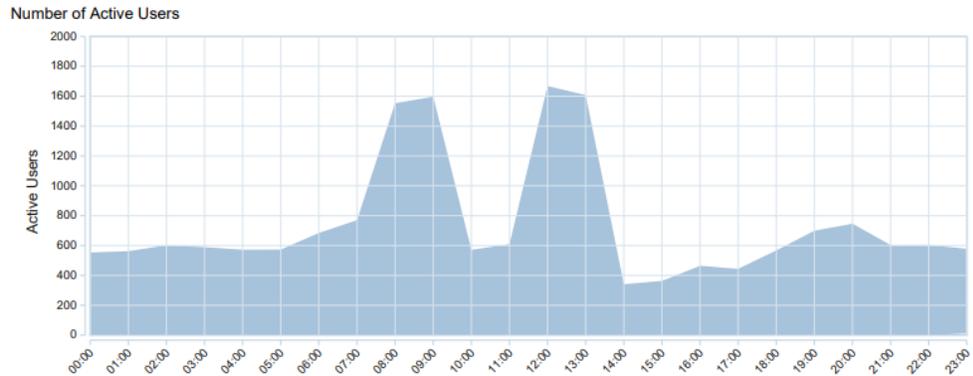
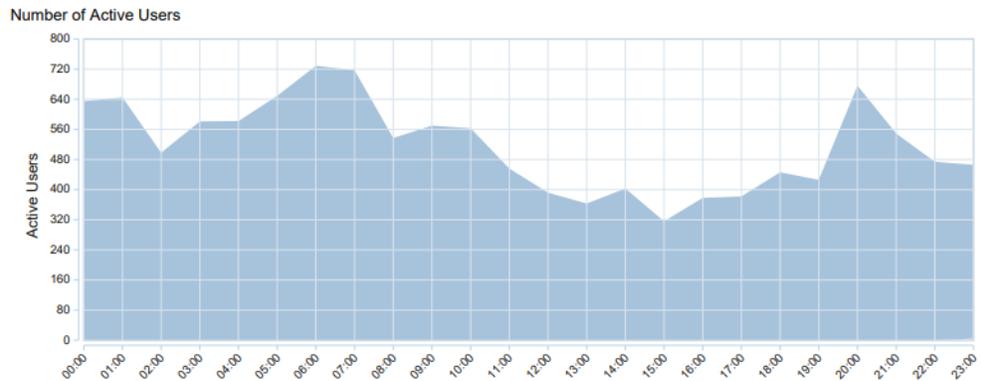


Ilustración 4-8 Número de usuarios activos en el día 27/03/2018



Uno de los problemas que se detectaron al finalizar es que el reporte no se genera en automático, solo el administrador puede hacerlo, por consecuencia no se pueden ver al momento exacto qué usuarios están creando incontinencias a menos que se descargue el reporte y se proceda a detectarlos en dado caso que el administrador se encuentre en la institución.

### 4.2 Trabajos Futuros

La UTCV contará con un nuevo edificio en los próximos años donde habrá mayor cantidad de personal y alumnos por lo que será posible en base a este proyecto, agilizar los procesos para la implementación de SITES nuevos, así como laboratorios y oficinas con conexión a internet. Sería importante utilizar la información descrita en este trabajo para el desarrollo de algún software que se encargue de asignar direccionamiento y al mismo tiempo detecte nodos y puertos en el Switch, mejorando en un 100% la calidad de servicio en los usuarios y de esta manera funja en los administradores de la red para no tener los datos solo en archivos y tablas de Access, si no en un sistema almacenado en algún servidor de uso exclusivo para ese tipo de información.

El área de redes y telecomunicaciones abarca grandes aspectos dentro de cualquier empresa y puede ir de la mano con el desarrollo de software, sería muy importante que no solo se administraran direcciones IP o que se hablará de cableado estructurado, la UTCV cuenta con configuraciones complejas en sus equipos de TI como la implementación de VLANs, troncales, call manager e incluso Fortinet, y esta información podría situarse en un sistema que ayude administrar cada equipo y configuración existente.

Cabe recordar que la UTCV cuenta con otros dos campus en Maltrata e Ixtaczoquitlán y este proyecto es una buena oportunidad para comenzar a implementar más tecnologías y tener mayor alcance en la administración de cada equipo de la universidad.

### 4.3 Recomendaciones

Dentro de la realización del proyecto se desarrollaron todas las actividades en tiempo y forma acorde a la metodología PDCA, algunas actividades que se recomiendan hacer o tomar en cuenta para el proyecto “Implementación de normativas de TI en la red de la UTCV” son las siguientes:

- Se podría agregar un diagrama lógico de red para ilustrar la forma en que los dispositivos se conecta a la red de manera lógica, es decir, como los dispositivos transfieren datos a través de la red al comunicarse con otros dispositivos.
- Otro aspecto importante que se podría serían los scripts de manera digital de los Routers, Switches y servidores para levantar nuevamente las interfaces en caso de remplazo de equipo, de que lleguen a estropearse o de nuevos administradores. Además, dichos Scripts pueden encontrarse en un servidor FTP.
- Para almacenar información exclusiva de la universidad, puede guardarse en algún servidor destinado solo a consulta para que únicamente los usuarios asignados puedan acceder y solo el o los administradores puedan modificar.
- Una herramienta que se totalizar en la escuela son los equipos telefónicos con PoE (Energía sobre internet) ya que son de mucha utilidad para la mayoría de las áreas y minimiza visualmente la cantidad de cables, usando solo Ethernet para conexión con Pbx y energía.

### Referencias

Advisera Expert Solutions. (s.f.). Academy 27001.

Barrio, J. F. (s.f.). *Las 7 nuevas herramientas para la mejora de la calidad*. Fundación Confemetal.

Fuente, J. d. (Julio de 2003). *Cableado estructurado: ¿De que nos habla la norma 606-A?* Obtenido de <http://www.canal-ar.com.ar/Nota.asp?Id=294>

García, A. Á. (2012). *Métodos Ágiles y Scrum*. Anaya Multimedia.

Gómez, M. A. (Diciembre de 2007). *Plan de Direccionamiento e Interconexión de Redes en la Administración*. Madrid, España.

Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la investigación*. MacGraw-Hill.

## ANEXOS

### Anexo 1 Informe de requerimientos



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Asunto: El que se informa  
"Conocimiento que transforma tu vida".  
Cuitláhuac, Ver., a 12 de enero de 2018.

#### INFORME DE RQUERIMIENTOS

Siendo las 10: 00 am del día 12 de enero del año 2018 en quedan estipulados los requerimientos para el desarrollo del proyecto "Análisis de vulnerabilidades e implementación de seguridad en la UTCV" en el cual se establece:

- Aplicar los lineamientos de la norma ISO 27001 para el resguardo de direcciones IP del personal y equipos de TI de la universidad.
- Implementar el estándar EIA/TIA 606 para el etiquetado de cable en los cuartos de telecomunicaciones.
- Se dieron a conocer las ubicaciones de los principales equipos de comunicación que implementaran el estándar EIA/TIA 606 (Doc1, Doc2, P.A, MAI, CIBI)
- Se identificó el número de direcciones IP públicas y privadas, así como las diferentes VLANS con las que se cuentan para los diferentes tipos de usuario.
- Se establece el uso de únicamente Access 2016 para el resguardo de direcciones IP e información.
- La información generada solo se brindará al departamento de sistemas
- Queda prohibida la distribución parcial y total de los datos generados en los 4 meses de práctica.

**ATENTAMENTE**



ING. JOSÉ RUBÉN ARAGÓN VALDIVIA.  
ANALISTA DE SOPORTE TÉCNICO

Ccp. Archivo

Riv. Universidad No. 350, Carretera Federal Cuitláhuac - La Tinaja  
Congregación Dos Caminos, C.P. 94910. Cuitláhuac, Veracruz  
Tel. 01 (278) 73 2 20 50  
www.utcv.edu.mx

**Anexo 2 Junta para levantamiento de requerimientos**



### Anexo 3 Etiquetado de cables Doc1 PA



### Anexo 4 Etiquetado de cables CIBI



### Anexo 5 Etiquetado en Doc1 PA



### Anexo 6 Etiquetado en Doc 1 PA



## Tabla de ilustraciones

Tabla 3-1 Direcciones IP del SITE principal .....	16
Tabla 3-2 Direcciones IP laboratorio Clavijero .....	16
Tabla 3-3 Direcciones IP Laboratorio de Cómputo 4.....	17
Tabla 3-4 Direcciones IP Biblioteca Virtual .....	17
Tabla 3-5 Direcciones IP Administrativos Doc1 Planta Alta .....	17
Tabla 3-6 Direcciones IP Laboratorio de Cómputo 1.....	18
Ilustración 1-1 Rango de direcciones IP para entidades .....	4
Ilustración 2-1 Ciclo PDCA original .....	13
Ilustración 3-1 SITE principal antes de EIA/TIA-606 .....	15
Ilustración 3-2 Color de etiquetas en Racks.....	19
Ilustración 3-3 Nomenclatura Clase 2 .....	19
Ilustración 3-4 Ancho de Banda después de ISO 27001.....	20
Ilustración 3-5 Etiquetado de nodos.....	21
Ilustración 3-6 Etiquetado de cables en Switch.....	21
Ilustración 3-7 Etiquetado de cables en Doc1. PB.. .....	21
Ilustración 4-1 Reporte de Seguridad Fortinet.....	24
Ilustración 4-2 Usuarios que usan mayor Ancho de Banda.....	25
Ilustración 4-3 Principales sitios streaming que ven los usuarios.....	25
Ilustración 4-4 Servicios que consumen mayor ancho de banda .....	29
Ilustración 4-5 Consumo de Ancho de banda 09/01/2018.....	30
Ilustración 4-6 Consumo de Ancho de banda 27/03/2018.....	30
Ilustración 4-7 Número de usuarios activos en el día 09/01/2018.....	31
Ilustración 4-8 Número de usuarios activos en el día 27/03/2018.....	31
Anexo 1 Informe de requerimientos .....	31
Anexo 2 Junta para levantamiento de requerimientos .....	32
Anexo 3 Etiquetado de cables Doc1 PA.....	33
Anexo 4 Etiquetado de cables CIBI.....	33
Anexo 5 Etiquetado en Doc1 PA.....	34
Anexo 6 Etiquetado en Doc 1 PA .....	34