

The University Extension as a Strategy for the Application of Networking Fundamentals in a Business Network Management Center

Karina Rosas Paredes, Mg¹, Leticia Laura Ochoa, Mg¹, José Esquicha Tejada, Mg¹

¹Universidad Católica de Santa María, Perú,

kparedes@ucsm.edu.pe, llaura@ucsm.edu.pe, jesquicha@ucsm.edu.pe

Abstract— The students of Systems Engineering in the Telematics track, Professional School of Systems Engineering (EPIS), Catholic University of Santa Maria need to develop administrative skills for the development of educational competences as a part of their comprehensive academic training. This work aims to apply a teaching-learning proposal to the subject Network-Oriented Computer Science II within the university extension framework as a part of the Systems Engineering professional profile. An Engineering Journal will be prepared for companies in the city in an attempt to apply the knowledge acquired in this and previous courses in a practical way, and, in this way, also foster the development of teamwork, communication, writing, issue resolution, and entrepreneurship skills for the students. This will be in compliance with the indicators required by the National Superintendence of Higher University Education (SUNEDU) for National Accreditation. The information collection, diagnosis, planning, design, and administration of a network management center were used as a practical method.

Keywords— University Extension, Educational Competences, Administrative Skills, Network Management Center, Teaching-learning, Engineering Journal.

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.156>

ISBN: 978-0-9993443-0-9

ISSN: 2414-6390

La Extensión Universitaria como Estrategia para la Aplicación de los Fundamentos de Networking en un Centro de Gestión de Red Empresarial

Karina Rosas Paredes, Mg¹, Leticia Laura Ochoa, Mg¹, José Esquicha Tejada, Mg¹

¹Universidad Católica de Santa María, Perú, kparedes@ucsm.edu.pe, llaura@ucsm.edu.pe, jesquicha@ucsm.edu.pe

Resumen— Los estudiantes de Ingeniería de Sistemas en la línea de Telemática de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas (EPIS) de la Universidad Católica de Santa María, para desarrollar las competencias educacionales en su formación integral, requieren desarrollar habilidades administrativas. Este trabajo tiene como propósito aplicar una propuesta de enseñanza-aprendizaje para la asignatura de Informática Orientada a la Red II en el marco de la extensión universitaria como parte del perfil profesional del Ingeniero de Sistemas, se elaborará un Diario de Ingeniería para empresas de la ciudad, con el objetivo de aplicar el conocimiento adquirido en este y cursos anteriores de forma práctica, y así desarrollar en el estudiante habilidades de trabajo en equipo, comunicación, redacción, solución de situaciones y emprendimiento, todo esto como parte del cumplimiento de los indicadores exigidos por la Superintendencia Nacional Educación Superior Universitaria (SUNEDU) para la obtención de la Acreditación Nacional. Se utilizó como método práctico el levantamiento de información, diagnóstico, planificación, diseño y administración de un centro de gestión de red.

Palabras claves— Extensión universitaria, competencias educacionales, habilidades administrativas, centro de gestión de red, enseñanza-aprendizaje, diario de ingeniería.

I. INTRODUCCIÓN

En una etapa de internacionalización, la universidad como actor social tiene desafíos y responsabilidades, asumiendo un rol protagónico en los distintos procesos de formación del recurso humano y en que el ajuste de los planes de estudios a las necesidades de la sociedad a nivel local y global [1].

Mantener a las universidades en diálogo constante con la sociedad y la empresa es muy importante para cualquier realidad y hoy, las universidades como la nuestra viene innovando e incorporando metodologías y herramientas teórico-prácticas: Las “competencias” como alternativa atractiva para aminorar la brecha entre la educación y el entorno laboral.

Según [2] en Latinoamérica la demanda de profesionales con habilidades en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) rebasará la oferta y harán falta 449,000 empleados de tiempo completo para el 2019, de acuerdo con el estudio sobre Habilidades en Redes en América Latina, comisionado por Cisco a la empresa IDC. Las habilidades necesarias en tecnologías emergentes incluyen video, nube, movilidad, centros de datos y virtualización, big data, ciberseguridad y desarrollo de software; además de las

habilidades básicas en redes tales como conocimiento de switching y routing, seguridad, redes inalámbricas, comunicaciones unificadas y colaboración. Por otro lado, es necesario que los profesionales en TIC desarrollen otras habilidades no técnicas tales como: el dominio del idioma inglés, trabajo en equipo, resolución de problemas, administración de proyectos, creatividad e innovación, capacidad de comunicación y una actitud emprendedora.

La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas (EPIS) [3] de la Universidad Católica de Santa María (UCSM) [4] no ajena a la realidad, ha incluido en sus planes de estudio el contenido de la Certificación Cisco CCNA que es una de las certificaciones más reconocidas en la industria y valida la habilidad que posee un Ingeniero para instalar, configurar, operar y resolver problemas (troubleshooting) en las redes corporativas de una pequeña o mediana empresa [5] para su desempeño profesional.

El proceso de formación del estudiante de Ingeniería de Sistemas de la EPIS de la UCSM fortalece las competencias en sus dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales tendientes a la gestión a través del curso de Informática Orientada a la Red II, en el cual se diseñó y desarrollo prácticas en empresas de la ciudad afianzando la relación teórico-práctica y motivando en el estudiante la aplicación de habilidades de trabajo en equipo, comunicación, redacción, solución de problemas y emprendimiento, permitiendo profundizar sus conocimientos de fundamentos de networking adquiridos en cursos previos y aplicado en empresas con infraestructura de redes.

II. METODOLOGÍA

El desarrollo del presente trabajo consta de las siguientes etapas:

- 1) Planificación del trabajo, formación de grupos y establecimiento de contacto con las empresas
- 2) Diagnóstico de la red empresarial
- 3) Desarrollo de la documentación de la red en funcionamiento
- 4) Administración de un centro de gestión de red
- 5) Presentación del informe final.

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.156>

ISBN: 978-0-9993443-0-9

ISSN: 2414-6390

II. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO Y CASO DE ESTUDIO

Se realizará una descripción de las tareas a ejecutar en cada etapa y a la vez se mostrará el caso de Estudio “Diario de Ingeniería de la Superintendencia Nacional de Registros Públicos de Arequipa y del Instituto Cultural Peruano Norteamericano”.

A. Planificación del trabajo, formación de grupos y establecimiento de contacto con las empresas

- El plan de trabajo viene establecido por el logro de las competencias administrativas planificadas a alcanzar en este curso, como medio para aplicar los conceptos teóricos en la realidad empresarial.
- El docente junto con los estudiantes formarán grupos de trabajo de 4 integrantes.
- Los estudiantes establecerán contacto con empresas públicas o privadas del medio que cuenten con infraestructura de redes.
- El docente apoyará en la consecución del vínculo con la empresa, de acuerdo a los convenios que tiene la EPIS.
- A través de la Dirección de la Escuela se realiza la presentación de los estudiantes ante la empresa para realizar el trabajo de extensión universitaria.
- El docente elaborará las guías prácticas que seguirán los estudiantes.

B. Diagnóstico de la red empresarial

Descubrir los componentes con los que cuenta el sistema de red empresarial.

- 1) Identificar los dispositivos de networking que tiene implementada la empresa:
 - Routers
 - Switches
 - Access Point
 - Firewall
 - Servidores
 - Estaciones de trabajo
 - Modem
 - Impresoras
- 2) Verificar la distribución física de la red.
- 3) Identificar los tipos de cables, longitud y terminación implementados de acuerdo a estándares de cableado estructurado.
- 4) Determinar las áreas con conexión inalámbrica.
- 5) Identificar el POP (punto de presencia) de la compañía de telecomunicaciones.
- 6) Identificar las ubicaciones de los conductos de calefacción y refrigeración; cañerías de agua; alimentación eléctrica de alto voltaje; ubicación de la

iluminación fluorescente; ubicación física de cada uno de los tomacorrientes o paneles de conexión existentes.

- 7) Identificar la existencia de pozos a tierra.
- 8) Conseguir los planos de arquitectura, estructura, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias y tendido de cableado estructurado. En caso no tenga la empresa, el estudiantes deberán elaborarlos.

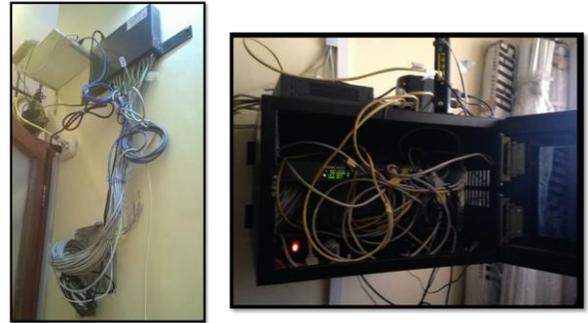


Fig. 1 Situación actual de la infraestructura de redes
Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

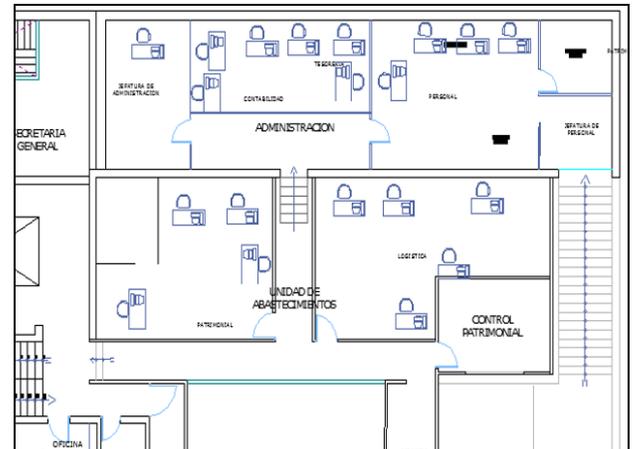


Fig. 2 Planos de Arquitectura de la Empresa.
Fuente: Diario de Ingeniería SUNARP

C. Desarrollo de la documentación de la red en funcionamiento

- 1) Elaborar diagramas que indican la disposición del cableado físico: con ayuda de algún software se realizará el diseño físico de la red, para definir la topología física de la red empresarial. Así mismo indicar el tipo de cableado vertical (backbone) y horizontal que se utiliza.

Digital Object Identifier: (to be inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).

- Direcciones de gateway predeterminado, servidor DNS y servidor WINS.
- Todas las aplicaciones de red de ancho de banda elevado que ejecuta el sistema final.

Dispositivo	Sistema Operativo	Dirección IP/Mascara de subred	Dirección Gateway predeterminado	Dirección del servidor DNS	Aplicaciones de red	Mantenimiento
CM-SECRETARIA	Windows 7	192.168.0.55 255.255.255.0	192.168.0.1	192.168.1.1	HTTP	Mantenimiento realizado cada 6 meses
CM-AUDITORIO	Windows 7	192.168.0.56 255.255.255.0	192.168.0.1	192.168.1.1	HTTP	Mantenimiento realizado cada 6 meses
CM-AUDITORIO2	Windows 7	192.168.0.57 255.255.255.0	192.168.0.1	192.168.1.1	HTTP	Mantenimiento realizado cada 6 meses

Fig. 6 Tabla de configuración de host.

Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

- 5) Disposición de los MDF e IDF: que contiene la disposición física y lógica del Servicio de distribución principal (MDF) y de todos los Servicios de distribución intermedia (IDF) en la red. Incluye la disposición física de los elementos montados en bastidor, equipos auxiliares y servidores en el servicio de distribución. Incluir las etiquetas del panel de conexión (patch panel) para identificar las terminaciones de los cables. Los detalles de identificación y configuración de todo el equipo ubicado en el servicio de distribución.



Fig. 7 Situación actual del centro de datos.

Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

- 6) Definir un esquema de rotulación para identificar con facilidad cada terminación de estación de trabajo.

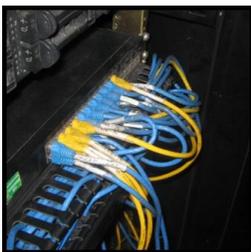


Fig.8 Rotulación de terminaciones..

Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

- 7) Especificaciones del centro de cableado: Al planificar la red debe decidir dónde colocar el/los centro(s) de cableado, ya que es allí donde deberá instalar la mayoría de los cables y los dispositivos de networking. La decisión más importante es la selección del (de los) servicio(s) de distribución principal (MDF) y de los servicios de distribución intermedios (IDF).

- El MDF (Main Distribution Facilities), MCC (Main Cross Connect) o MC. Se trata del cuarto de comunicaciones principal. El MDF se debe ubicar teniendo en cuenta dos criterios:
 - Se debe colocar lo más centrado posible en la instalación de red. Se debe recordar que es el punto central de una topología física en estrella extendida.
 - Se debe colocar lo más cerca posible del POP que como ya sabemos es el lugar hasta donde llegan los cables del ISP.
- El IDF (Intermediate Distribution Facilities), ICC (Intermediate Cross Connect) o simplemente IC, es un cuarto de comunicaciones que se encuentra entre el MDF y los HCC.
- HCC, (Horizontal Cross Connect) o simplemente HC, es el recinto de comunicaciones a partir del cual se despliegan los cables hasta las rosetas.

Según la TIA/EIA-568-A[6] en una LAN Ethernet, el tendido del cableado horizontal debe estar conectado a un punto central (MDF). El centro de cableado debe ser espacioso para alojar todo el equipo y el cableado que allí se colocará, y se debe incluir espacio adicional para adaptarse al futuro crecimiento

Cualquier habitación o centro que se elija para servir de centro de cableado debe cumplir con las pautas que rigen aspectos tales como las siguientes:

Paredes, pisos y techos:

- Para el MDF, el piso sobre el que se encuentra ubicado debe soportar la carga especificada en las instrucciones de instalación que se incluyen con el equipo requerido, con una capacidad mínima de 4.8 kPA (100 lb/ft²). Cuando el centro de cableado sirve como IDF, el piso debe poder soportar una carga mínima de 2.4 kPA (50 lb/ft²).
- Deberá tener el piso elevado para poder instalar los cables horizontales entrantes que provienen de las áreas de trabajo. Si no fuera posible, instalarse un bastidor de escalera de 30,5 cm diseñada para soportar todo el equipamiento y el cableado.

- El piso deberá estar revestido de cerámica o de cualquier otro tipo de superficie acabada. Ayudando a controlar el polvo y proteger al equipo de estática.
- Por lo menos dos paredes se deben cubrir con madera terciada A-C de 20mm que tenga por lo menos 2,4 m de alto.
- Se deben usar materiales de prevención de incendios que cumplan con todos los códigos aplicables.

Temperatura y humedad:

- El centro de cableado deberá incluir suficiente calefacción/ventilación/aire acondicionado para mantener una temperatura ambiente de aproximadamente 21°C cuando el equipo completo de la LAN esté funcionando a pleno.
- Se deberá mantener una humedad relativa a un nivel entre 30% y -50% si no es así, podría causar corrosión severa de los hilos de cobre que se encuentran dentro de los UTP y STP reduciendo la eficiencia del funcionamiento de la red.
- No deberá haber cañerías de agua ni de vapor que atraviesen o pasen por encima de la habitación, salvo un sistema de rociadores, en caso de que los códigos locales de seguridad contra incendios así lo exijan.



Fig. 9 Características ambientales del centro de cableado..
Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

Iluminación y tomacorrientes:

- El MDF debe tener como mínimo dos receptáculos para tomacorrientes dúplex de CA, dedicados, no conmutados, ubicados cada uno en circuitos separados.
- Por lo menos un tomacorriente dúplex ubicado cada 1,8m a lo largo de cada pared de la

habitación, que debe estar ubicado a 150 mm por encima del piso.

- Se deberá colocar un interruptor de pared que controle la iluminación principal de la habitación en la parte interna, cerca de la puerta.
- Los requisitos de iluminación, especifican un mínimo de 500 lx (brillo de la luz equivalente a 50 bujías-pie) y que los dispositivos de iluminación se eleven a un mínimo de 2,6m por encima del nivel del piso.

Acceso a la habitación y equipamiento:

- La puerta de un centro de cableado deberá tener por lo menos 0,9 m. de ancho, y deberá abrirse hacia afuera de la habitación para que los trabajadores puedan salir con facilidad.
- La cerradura deberá ubicarse en la parte externa de la puerta, pero se debe permitir que cualquier persona que se encuentre dentro de la habitación pueda salir en cualquier momento.
- Si elige colocar una consola de pared con bisagra, ésta debe fijarse a la madera terciada que recubre la superficie de la pared.

Acceso a los cables y mantenimiento:

- Si se prefiere un bastidor de distribución, se deberá dejar un espacio mínimo de 15,2 cm entre el bastidor y la pared, para la ubicación del equipamiento, además de otros 30.5-45.5 cm para el acceso físico de los trabajadores y del personal del servicio de reparaciones.
- Si el panel de conexión, el hub y los demás equipos se montan en un gabinete para equipamiento completo, se necesitará un espacio libre de por lo menos 76,2 cm. frente a él para que la puerta se pueda abrir. Generalmente, los gabinetes de estos equipos son de 1,8 m de alto x 0,74 m de ancho x 0,66 m de profundidad.

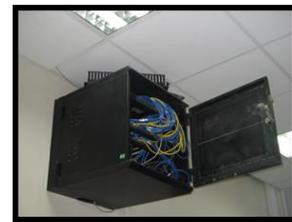


Fig. 10 Acceso a los cables y mantenimiento.
Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

- Todos los cables que se tiendan a partir del MDF hacia las IDF, computadores y habitaciones de comunicación ubicadas en otros pisos del mismo

edificio, se deben proteger con un conducto o corazas de 10,2 cm.

- Todos los conductos y corazas revestidas deberán mantenerse dentro de una distancia de 15,2 cm. de las paredes
- El cable debe tenderse desde el conducto hasta una escalerilla de 30,5 cm. que se encuentre dentro de la habitación.

- 8) Elaborar el Registro de Mantenimiento: También es útil mantener que se una lista de todas las reparaciones han hecho al equipo incluido en la red. Esto ayudará al administrador a predecir posibles problemas futuros con el hardware y el software existentes.
- 9) Documentar las Medidas de Seguridad de la infraestructura de red: Este documento incluye no sólo seguridad relacionada con el software, como los derechos del usuario, la definición de contraseña y el soporte de firewall, sino también la seguridad física. La seguridad física incluye elementos tan simples como: la identificación de la forma en que se mantienen cerrados el MDF y los IDF, quiénes tienen acceso a estas habitaciones y por qué, cómo se protege a los hosts (cables de seguridad - alarmas) y quiénes tienen acceso físico al sistema.



Fig.11 Medidas de seguridad.
Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

- 10) Definir Políticas de usuario: Las políticas para el usuario son documentos que pueden ser los más importantes y beneficiosos para el administrador de la red. Contienen la forma en que los usuarios pueden interactuar con la red. Estas políticas incluyen lo que está permitido y lo que no está permitido en la red. También deben incluir cuáles son las consecuencias por violar las políticas para el usuario. Otros aspectos de las políticas para el usuario incluyen cuál es la longitud mínima que deben tener la ID de usuario y la

contraseña y las normas para el contenido de las contraseñas. Las políticas para el usuario se deben crear de forma conjunta con los gerentes de la empresa para asegurarse de que estas políticas son aceptables y que se harán cumplir. Como administrador de la red, su objetivo es crear una red lo más funcional y segura que sea posible para la empresa. Pero asegúrese de que las políticas de la red no entren en conflicto con las políticas de la empresa o limiten el acceso de los usuarios a los recursos necesarios.

- 11) La información que se registra en los documentos mencionados crea el conjunto de documentación de red para su sistema. Este conjunto de documentación permite que el mantenimiento y las actualizaciones de la red se lleven a cabo de forma más ordenada. Esta documentación suministra al administrador de la red un punto de inicio al que puede regresar si una actualización se realiza de forma indebida o si es necesario recuperarse de una falla de la red. Un último punto acerca de la documentación de la red es que se debe actualizar continuamente con las últimas actualizaciones y los cambios de configuración de la red. Si esto no se lleva a cabo, la documentación no ayudará mucho en la implementación actual de la red.
- 12) Verificar la conexión a tierra: El sistema de puesta a tierra y puenteo establecido en estándar ANSI/TIA/EIA-607[7] es un componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado moderno. El gabinete deberá disponer de una toma de tierra, conectada a la tierra general de la instalación eléctrica, para efectuar las conexiones de todo equipamiento. El conducto de tierra no siempre se halla indicado en planos y puede ser único para ramales o circuitos que pasen por las mismas cajas de pase, conductos ó bandejas. En caso no tuviesen pozo a tierra, los estudiantes deberán sugerir la pronta instalación.



Fig.12 Medidas de seguridad.
Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

13) Administración de un centro de gestión de red. Una parte de documentar la red, es establecer parámetros de control del rendimiento de la red, que incluya:

- Utilización del ancho de banda.
- Contador de colisiones.
- Tráfico de broadcast.

Administrar redes significa diferentes cosas para diferentes personas. En algunos casos, se trata de redes aisladas, en donde el monitoreo de la actividad de la red se realiza con un analizador de protocolos y la información no está actualizada. En otros casos la administración de redes involucra bases de datos distribuidas, llamadas automáticas a dispositivos de red y estaciones de trabajo de alto desempeño generando gráficas en tiempo real del tráfico y cambios en la topología de la red.

Existen diversos paquetes de software y dispositivos físicos para verificar el correcto funcionamiento de una red en tiempo real y off-line. Nuestro objetivo es que en cada una de las redes empresariales diagnosticadas y verificadas se cumpla con lo planificado en la etapa de diseño. Para ello se ha utilizado la herramienta Nmap [8] para supervisar redes de área local (LAN) alámbricas y/o inalámbricas.

IP Address	WorkGroup Name	Host Name	User	MAC Address	Port
64.233.189.100	N/A	hk-in-f100.google.com	N/A	N/A	21
64.233.189.101	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.102	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.103	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.104	N/A	hk-in-f104.google.com	N/A	N/A	21
64.233.189.105	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.106	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.107	N/A	hk-in-f107.google.com	N/A	N/A	21
64.233.189.108	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.109	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.110	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.111	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.112	N/A	hk-in-f112.google.com	N/A	N/A	21
64.233.189.113	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.114	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.115	N/A	hk-in-f115.google.com	N/A	N/A	21
64.233.189.116	N/S	N/S	N/S	N/S	
64.233.189.117	N/A	hk-in-f117.google.com	N/A	N/A	21

Fig.13 Monitoreo de redes.
Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

D. Presentar informe final

El estudiante elaborará el DIARIO DE INGENIERIA teniendo en cuenta los puntos descritos anteriormente y considerando obtener la mayor cantidad de información organizada. En caso no con algunos datos, ellos deberán elaborar y proponer dichos aspectos.

En grupos deberán exponer sus trabajos para obtener una retroalimentación de los demás compañeros de clase, de esta forma tienen una visión ampliada de las diferentes tecnologías

de redes LAN implementadas en las redes empresariales de la ciudad de Arequipa.

Dependiendo del resultado de la exposición, podrán mejorar o completar su trabajo, para posteriormente ser entregado en su versión final a la empresa, con un cargo que servirá a la EPIS para el proceso de Acreditación.

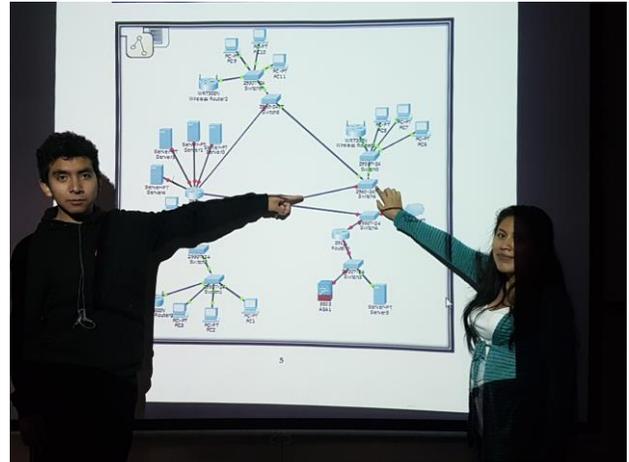


Fig.14 Exposición del Diario de Ingeniería.
Fuente: Diario de Ingeniería ICPNA

III. RESULTADOS

Se aplicó dos evaluaciones para los estudiantes del curso de Informática Orientada a la Red II del VI semestre, un examen escrito para conocer el nivel de conocimiento de los conceptos teóricos de Fundamentos de Networking (Fig.15), de la aplicación del mismo se obtuvo los resultados de la Fig. 16 notándose que 28 estudiantes (64%) de un total de 44 estudiantes aprobaron y 16 (36%) desaprobaron el examen.

UCSM. INGENIERIA DE SISTEMAS
PRIMER EXAMEN DE INFORMATICA ORIENTADA A LA RED II Duración 40 min.

NOMBRES: FECHA:

MARCAR LA(S) RESPUESTA CORRECTAS: (Pte: 0.5 c/u)

QUE LONGITUDES DE CABLE UTP ESPECIFICA LA NORMA ANSI/EIA/TIA-568B? (Elija 3)
 Longitud total de extremo a extremo de 100m.
 Hasta 6m para el cableado de patch panels
 Hasta 5m para interconectar los patch panels
 Hasta 10 m para conectar los dispositivos individuales a los jacks de pared
 Canal horizontal máximo 10m
 Entre HCC y roseta, 90m

ESTÁ CONECTADA AL MDF Y PUEDE ALBERGAR EL EQUIPAMIENTO DE UN EDIFICIO O CAMPUS
 ICC Demarc
 MCC TR Area de trabajo

ES LA INTERFAZ DEL ADMINISTRADOR DE RED AL SISTEMA DE RED
 Protocolo de administración
 MIB
 Agente de administración
 Estación de administración

LA PUERTA DEL CENTRO DE CABLEADO DEBE:
 medir 1.20 mt. y abrirse hacia afuera
 medir 0.90 mt. y abrirse hacia adentro para permitir salir de él
 la cerradura deberá ubicarse en la parte externa de la puerta
 no necesariamente tener una cerradura en la parte interna

CABLEADO INSTALADO ENTRE EL MC Y OTRO RECINTO DE TELECOMUNICACIONES ES CONOCIDO COMO:
 cableado horizontal cableado vertical Demarc De área de trabajo

Fig. 15 Examen teórico propuesto
Fuente: Archivo personal

IV. CONCLUSIONES

Los estudiantes con los conocimientos teóricos, experimentaron cual fue la realidad de la infraestructura de red de las empresas, teniendo en cuenta la problemática y consecuentes desafíos para la optimización y mejora de los procesos de administración, seguridad y control. La actividad estuvo orientada a fortalecer conocimientos y a desarrollar habilidades usando herramientas de diagnóstico y monitoreo de redes, igualmente desarrollaron capacidades de redacción de documentos completos reflejados en el diario de ingeniería. Estas actividades de extensión universitaria sirvieron de nexo entre la teoría y la práctica permitiendo al estudiante conceptualizar, proponer soluciones y juzgar métodos necesarios para afianzar sus conocimientos y como beneficio para la empresa, permitió detectar sus carencias, fallas de seguridad y limitación de infraestructura física.

Como parte de las actividades de formación integral, el estudiante cumplió con las actividades de extensión universitaria que el Plan de Estudios exige para desarrollar las competencias del egresado, tendientes a la obtención de la Acreditación Nacional [10].

REFERENCIAS

- [1] Centro de Desarrollo Académico, *Aprendizaje basado en competencias*, Arequipa, Perú, UCSM, 2008.
- [2] Dinero, "A Latinoamérica le faltarán casi 450.000 profesionales TIC en 2019," <http://www.dinero.com/empresas/articulo/los-profesionales-de-las-tic-que-haran-falta-en-los-proximos-anos/226602>, Revisado en Diciembre del 2016.
- [3] Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. <http://www.ucsm.edu.pe/ingenieria-de-sistemas/>
- [4] Universidad Católica de Santa María. <http://www.ucsm.edu.pe/>
- [5] Cisco Networking Academy, Plataforma en línea, <http://www.netacad.com>, 2016
- [6] Joskowicz, José, *Cableado estructurado*, Montevideo Uruguay, Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, 2013.
- [7] Samaniego Eduardo, Salas Diego, Diseño del sistema de suministro eléctrico del data center de la UNL, bajo la Norma Tier III, Universidad Nacional de Loja, Ecuador, 2015
- [8] Verovko Mariia, Posadska Iryna, Analysis and comparison of the functionality of network monitoring tools, Technical Sciences and Technologies,
- [9] Y. Breitbart et al. *Efficiently monitoring bandwidth and latency in IP networks*. In Proc. IEEE Infocom, pages 933–942, 2001, Technical Sciences And Technologies, 2016.
- [10] SINEACE, "Acreditación", <https://www.sineace.gob.pe/acreditacion/>, 2017

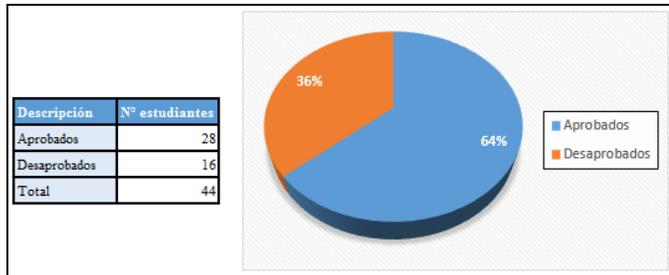


Fig. 16. Resultados de evaluaciones según el Examen teórico
Fuente: Elaboración de autores.

La otra evaluación resultó de aplicar los mismos conceptos teóricos pero a través del Diario de Ingeniería. Para lo cual se consideró los criterios mostrados en una lista de cotejos (Fig. 17). Así mismo la estadística de resultados muestra que 36 estudiantes (82%) del total de 44 aprobaron con la sustentación del trabajo y 8 estudiantes desaprobaron. (Fig. 18), notándose que a través de la puesta en práctica de los conocimientos, los resultados mejoraron sustancialmente.

LISTA DE COTEJOS		CRITERIOS						
No	APELLIDOS Y NOMBRES	CO	AC	EH	TE	COM	RE	NF
1	ARANIBAR DIAZ CARLOS EDUARDO							
2	ARRATIA ALBARRACIN ALLISON YOANA							
3	BUSTAMANTE FERNANDEZ EVELYN ALEJANDRA							
4	ESQUIVEL RODRIGUEZ JORGE ARMANDO							
5	TAPIA FALCON JEFF EDVI							
6	HUAMANCAJA MOGROVEJO JULISSA							
7	MANRIQUE RIVERA FLOR MARYANA							
8	PERALES BARRIOS YOSSELIN							
9	PINTO RODRIGUEZ HENRY							
10	TORRES SUAÑA JHON							
11	VERA RIVEROS KAROL							
12	GARIFA CCAPIRA ROSARIO							

CRITERIOS A EVALUAR	
CO	Conocimientos
AC	Aplicación práctica del conocimiento
EH	Empleo adecuado de herramientas y materiales
TE	Trabajo en equipo
COM	Comunicación
RE	Redacción
NF	Nota final

Fig. 17. Lista de cotejos
Fuente: Elaboración de autores.

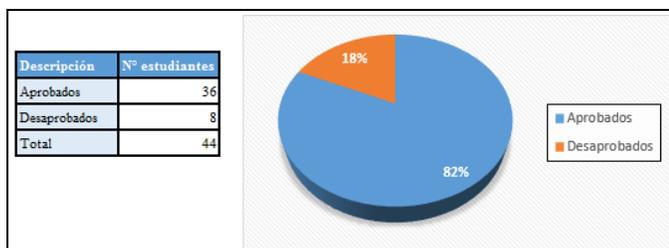


Fig. 18. Resultados de exposiciones del Diario de Ingeniería
Fuente: Elaboración de autores.