

# Universidad Central del Ecuador: a la vanguardia de la educación



Internet y el ancho de banda pueden transformar la labor educativa y la gestión del negocio



## La Universidad Central del Ecuador es la casa de estudios más antigua, mejor enraizada en el país y la segunda por número de estudiantes de la República del Ecuador.

Sin embargo, a pesar de la antigüedad y el prestigio de esta institución, la inversión en tecnología había sido baja, y esto afectaba el cumplimiento de las funciones (Academia, Investigación y vinculación a la comunidad); por tanto, necesitaban ser repotenciadas. Para esto, y considerando la tendencia de la sociedad hacia la conectividad y acceso a Internet en todo lugar, se establece la necesidad de contar con una infraestructura tecnológica que responda a los requerimientos de la institución.

Ante este panorama, un grupo de profesionales liderados por Susana Cadena, Directora de Tecnologías de la Información y docente de la Universidad, emprendieron un proyecto que incluía los siguientes ejes:

- 1) **Infraestructura de Red;**
- 2) **Infraestructura de Servidores;**
- 3) **Servicios de comunicación.**

Se unió entonces al proyecto el Ing. Robert Enríquez, Docente-Investigador de la Facultad de Ingeniería, para realizar los diseños y apoyar en la implementación.



Una vez aprobado el proyecto global, se inició la primera parte relacionada a la Infraestructura de Red, a esta fase se la denominó “Red Inalámbrica”. En su planificación, se inició el reto seleccionando a seis personas, quienes posteriormente fueron las encargadas de las tareas de conectividad, fibra óptica, cableado, colocación de switches, configuración de equipos, entre otros.

Precisamente, para estas últimas tareas, el proyecto contó con la participación estratégica de la empresa Totaltek, quienes incorporaron a cuatro profesionales con certificaciones de muy alto rango en tecnología Cisco. Así, uno de los primeros pasos fue la implementación de Cisco Prime, solución que permite administrar las redes bajo una gestión convergente. Además, Cisco Prime está construido sobre una plataforma centrada en servicios, que permite aumentar la productividad y reducir los costos operativos.

## Situación inicial

En el 2014, la Universidad Central del Ecuador contaba con tecnología desactualizada -con más de cinco años de antigüedad y sin soporte- que en términos de conectividad y acceso a aplicaciones y herramientas solamente cubría el 30% del campus principal y sus sedes. Por eso, la Dirección de Tecnologías planteó la implementación de una infraestructura de red robusta que cubriera inalámbricamente todas las sedes de la Institución y que incrementara la velocidad de conexión entre facultades de 1 a 10 Gb por segundo.

En el segundo semestre de 2014, para determinar el punto de partida del proyecto y la posterior medición de los resultados, en primera instancia, se evaluó la calidad del ancho de banda luego de haberse medido los puntos de acceso inalámbrico, así también, se contabilizó el número de conexiones disponibles. Del mismo modo, se evaluó el comportamiento de conexión del estudiante, que en ese entonces accedía a la información mediante un solo dispositivo y menos del 30% de la población universitaria, el reto planteado era duplicar o triplicar ese promedio.



Si bien, el equipo de trabajo para este proyecto fue conformado por un importante grupo de profesionales, éstos fueron liderados desde diversos flancos por:

- *Susana Cadena, Directora de TI.*
- *Robert Enríquez, Docente-Investigador, Diseño Técnico.*
- *Paúl Tutillo, Coordinador de Implementación.*

## La planificación

El primer desafío en la planificación fue generar un diseño estandarizado para la Universidad, diseño que debió adaptarse a las necesidades específicas de cada área en conjunto; con la Dirección de Tecnologías, dos partners de Cisco: TotalTek para la Infraestructura de Red y Constecoin para Infraestructura de Servidores en diferentes etapas.

Se inició así la implementación de infraestructura de red ya que era necesario cubrir las 92 hectáreas con un anillo de fibra óptica y luego para garantizar donde se iban a alojar los equipos de conectividad instalados, se creó posteriormente el proyecto de infraestructura para el Data Center principal hacia cada una de las facultades.

Los equipos y materiales recibidos para el proyecto fueron inspeccionados por el Área de Fiscalización, en base a las normas de instalación de cableado estructurado y fibra óptica. Se instalaron más de 10 kilómetros de fibra óptica que ha permitido que las facultades cuenten con conectividad y equipos de última tecnología.

Asimismo, se realizaron las tareas de conexión en el Data Center principal con lo cual finalmente se procedió a la instalación de 800 equipos nuevos en cada uno de los más de 60 edificios del Campus principal. Todos ellos perfectamente etiquetados y con la respectiva seguridad. Además, se realizaron minuciosas pruebas a cada etapa de la implementación, tanto para el cableado de cobre, fibra óptica, así como para los equipos instalados. Todas ellas exitosas y certificadas por los fabricantes, con una garantía de 20 años, incluida la capacitación a todo el personal técnico de la universidad.

Paralelamente se trabajó en el Proyecto de la repotenciación del Centro de Datos adjudicado a la empresa Constecoin, ya que se debía contar con un espacio para garantizar la funcionalidad de los equipos de conectividad. El resultado obtenido es un Centro de Datos de vanguardia en operación que permite el posicionamiento de la tecnología como apoyo a la docencia, investigación y vinculación, convirtiéndose además en una sala de demostraciones que permite a la comunidad universitaria conocer en operación el funcionamiento de una infraestructura robusta con altos niveles de seguridad respetando los estándares de una data center TIER II (Clasificación según el Uptime Institute).



## Los primeros resultados

Cabe destacar que, a partir de la implementación de estas soluciones de conectividad, sumado a la repotenciación de la infraestructura de red y el Data Center, la comunidad universitaria se ha convertido en un usuario frecuente y permanente de las herramientas disponibles, como lo es el correo electrónico, el cual le facilita el acceso a mayor información.

“De tener habilitadas 400 cuentas de e-mail pasamos a tener 60 mil con la posibilidad de acceder a ellas desde cualquier parte del campus. Hoy, alrededor de 38 mil cuentas se abren al menos una vez a la semana, entre personal administrativo, docentes y estudiantes. Ahora todos son trabajadores móviles que no solo consultan su correo electrónico, sino que también utilizan aplicaciones, bases de datos científicas, la posibilidad de gestionar matrículas virtuales, entre otros, y todo con un único usuario y contraseña (Sign On)”, refiere la señora Cadena.

Es necesario recordar que la universidad cuenta con un área geográfica de 92 hectáreas y para el año 2006 la cobertura de comunicación y red apenas llegaba al 30%, mientras que al día de hoy ese indicador se ha elevado a más del 90%.

A nivel del personal administrativo, también se han registrado incrementos importantes en la productividad, habida cuenta de que ya disponen de herramientas diversas para ello, como correo electrónico, agenda, almacenamiento e intercambio de archivos en la nube, aplicaciones para administrar el flujo de procesos, entre otros.

A esto se suma el desarrollo de software y aplicaciones diseñados al interior de la universidad como la Plataforma Educativa Virtual, que permite entre otras cosas, acceder a distancia desde dispositivos móviles a las clases.

“La población relacionada a la casa de estudios (administrativa, estudiantil y docente) que supera los 45 mil usuarios únicos es una fuente importante de investigación a partir del comportamiento y uso de los recursos de conectividad. Por ejemplo, hoy podemos saber cuáles son los espacios más frecuentados, cuáles son los accesos de consulta más utilizados, zonas de alto tráfico, etc.

Asimismo, es posible saber detalles sobre el uso de la red de acuerdo a género, entre otra información valiosa” señala la señora Cadena.

Así, entre otros indicadores, en un periodo de 45 días, se registraron de acuerdo al uso de conectividad inalámbrica; 3.2 millones de sesiones activadas, 1.7 millones de horas de uso de conectividad en total, 33 minutos en promedio de uso por cada sesión, 67 clientes en promedio por access point.

Otra evidencia de mejora a partir de esta implementación, es que el personal administrativo ya asiste a las reuniones de coordinación con dispositivos móviles como computadoras portátiles, tablets y celulares, gracias a que ya disponen de conectividad en todo el campus.

## Luego de implementado el proyecto Centro de Datos de la UCE se ha logrado cumplir los objetivos planteados de alinear la tecnología al negocio de la siguiente manera:

### A nivel académico:

Hoy se cuenta con espacio moderno y agradable. Se ha obtenido un showroom tecnológico, en donde hemos recibido visitas de más de 30 grupos con docentes, estudiantes y administrativos de varias facultades, principalmente de la carrera de Ingeniería en Informática, pero también de carreras como Arquitectura, Ambiental, Contabilidad y Auditoría, Administración de Empresas, Administración Pública, Ingeniería Civil, con más de 500 estudiantes a tener una experiencia con los equipos tecnológicos en funcionamiento.

### A nivel de investigación:

Se ha conseguido la participación de investigadores de varias disciplinas que ven en el centro de datos una herramienta para sus proyectos tales como investigación en sistemas complejos, análisis de datos para nuevos fármacos, visualizaciones en 3D del cuerpo humano, gestión IDE para datos geoespaciales entre otros, es un lugar donde se reúnen varios investigadores para trabajar en equipo en sus proyectos.

### Vinculación con la sociedad:

El centro de datos ha recibido a varias empresas y se está trabajando en proyectos para probar soluciones tecnológicas, hacer análisis de datos y estudios para resolver problemas de la industria. Además, se reciben periódicamente visitas de colegas de otras universidades al igual que alumnos y público en general.



## Un proyecto referente e histórico

“Este despliegue tecnológico en el interior de la casa de estudios coloca a la Universidad Central del Ecuador a la vanguardia de la educación superior en todo el país. Si bien hemos trabajado en proyectos de mucha envergadura en general, en términos de universidades, este ha sido el más grande de nuestra historia”, señala Francisco Córdova, Presidente Ejecutivo de Totaltek S.A., partner de Cisco, encargado del Proyecto Red Inalámbrica.

El ejecutivo afirma que este proyecto se ha convertido en un referente en el sector educativo debido a su complejidad inicial, en donde el desafío era lograr una eficiente interconexión entre las facultades y conectividad permanente, así como acceso a la información en diferentes instancias. “Estamos altamente satisfechos con el resultado obtenido”, refiere Córdova.

Por su parte, Susana Cadena afirma que la prioridad que se le dio a la conectividad para este proyecto no fue casual, por el contrario, fue totalmente deliberada porque estaban convencidos de que las instancias totalmente interconectadas, iban a poder agregar valor a la gestión.

“El éxito de la solución se basa en haber logrado en el diseño y la implementación, la alineación de los proyectos de infraestructura tecnológica a los objetivos de la Universidad planteados en la academia, la investigación y la vinculación con la sociedad. Precisamente, parte de ese valor es obtener el feedback de la población estudiantil a través de una iniciativa llamada “Universidad Abierta”, donde la institución puede recoger de primera mano las expectativas de los estudiantes respecto a diversos temas”, anota el ingeniero Robert Enríquez, encargado del diseño del proyecto.

En definitiva, se trata de un proyecto implementado de forma exitosa que dio como resultado 741 puntos de acceso y más de 20.000 conexiones diarias que consumen más de 600 megabytes por segundo de ancho de banda. Además, se implementó un sistema de gestión centralizado para la red interna que puede obtener indicadores, alertas y estatus.

Y por si fuera poco, se implementó un soporte de monitoreo en línea, cerrando así un ciclo de enorme esfuerzo cuya retribución se refleja en la satisfacción de cada uno de los usuarios y que pone a la Universidad Central del Ecuador a la vanguardia del sector educativo en el país.

Hoy el Campus cuenta con **741 puntos de acceso**, más de **20.000 conexiones** diarias que consumen más de **600 megabytes** por segundo de ancho de banda.



## Resultados de optimización del sistema instalado

Indicador	Antes	Ahora	% de mejora
Memoria (GB)	390	768	96,92%
Procesamiento (GHz)	290,95	425,3	46,16%
Almacenamiento (TB)	4	9	125,00%
Número de servidores virtuales	58	78	34,48%
Ahorro de energía	30,5	83	172,13%
Velocidad en respuesta al usuario (promedio en seg)	3,6	2,5	44,00%
Número de usuarios de las aplicaciones	18970	34811	83,51%



## Niveles de disponibilidad y Capacidad

Indicador	Valor
Niveles de servicio Disponibilidad	99,75%
Capacidad	N+1





## Gestión del Data Center Educativo abierto por y para la investigación

### → Sistema Convergente - Aplicaciones (Servicios para cada área)

Mediante el Vxblock Systems 340 de procesamiento mejorado, virtualización en clúster, storage optimizado de mayor velocidad de lectura/escritura, ancho de banda de 10Gbps en los enlaces de servidores se implementan las aplicaciones de producción de gestión administrativa y académica institucional

#### Métricas

- 120 vCPU (procesadores virtuales) 30% en uso
- 768GB en RAM 50%
- 10TB en disco 68%
- 89 Servidores virtuales



### → ¿Cómo se monitorea?

Los puntos fijos de la institución bordean un aproximado de 8.500 distribuidos en el cableado horizontal. El backbone de 10Gbps que conforma la topología de conectividad a facultades es llevado mediante fibra óptica con enlaces redundantes.

En el campus de 92 hectáreas, la red inalámbrica le brinda conectividad a las 18 facultades donde el personal docente, administrativo y estudiantil accede mediante su cuenta institucional.

### → Seguridad (520 visitantes al mes)

- **Seguridad Física.** - mediante controles de seguridad biométrico y de video vigilancia ingresa el personal administrativo a las instalaciones. Los visitantes son registrados y acompañados en la demostración de las salas.
- **Seguridad Lógica.** - mediante firewall de última generación y SIEM se asegura la red y conectividad a los servicios y aplicaciones.

- 44 políticas de control de acceso
- 78 eventos de seguridad registrados y controlados
- 51 vulnerabilidades identificadas y mitigadas

### → Domótica

La domótica es un sistema independiente a través del cuales se recurre un proceso de automatización y gestión de los distintos ambientes en el data center. Los circuitos eléctricos son controlados por separado en cada ambiente permitiendo la asistencia remota con luminarias tipo LED. Y las láminas electro-crómicas permiten la presentación del interior de la sala de equipos para la explicación didáctica a los interesados.



La Universidad Central del Ecuador es la universidad más antigua y la segunda más grande por número de estudiantes de la República del Ecuador. Se ubica en el norte de la ciudad de Quito, en la llamada ciudadela universitaria, además tiene sedes en el Sur de Quito, en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados y en las Islas Galápagos. Afiliada desde 2012 a la Red Ecuatoriana de Universidades para Investigación y Postgrados.

Sus orígenes se remontan a la Universidad Central de Quito, la cual se originó por la unión de las Universidades: Seminario de San Luis y San Gregorio Magno, fundada en 1651 por los Jesuitas, y la Santo Tomás de Aquino, fundada en 1681 por los Dominicos.

Sobre la base de la Real Universidad Pública Santo Tomas se fundó la Universidad Central de Quito. En el año 1836, mediante decreto del Presidente Vicente Rocafuerte se cambió la palabra Quito, por Ecuador y así surge ya de forma definitiva la Universidad Central del Ecuador (UCE).

Cisco (NASDAQ:CSCO) es el líder mundial en TI que ayuda a empresas y Administraciones a aprovechar las oportunidades de futuro, demostrando las transformaciones que se pueden producir cuando se conectan a la Red las personas, los procesos, los datos y los objetos. Para obtener información adicional, entre en <http://www.cisco.com>