

*Cuarta Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2014  
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Cancún, del 26 al 28  
de mayo de 2014*

**Cuarta Conferencia de Directores de Tecnología de  
Información y Comunicación en Instituciones de Educación  
Superior: Gestión de las TICs para la investigación y  
colaboración  
Adopción de una solución de Nube privada en un esquema de  
sedes disperso a nivel nacional**

<sup>a</sup>Shirly M. Carrasquilla M., <sup>b</sup> Marcela Amado Sarmiento

<sup>a</sup>Vicerrectora de Tecnologías de la Información, la Comunicación y el Aprendizaje TICA's  
Corporación Unificada Nacional - CUN  
Bogotá, Colombia  
[shirly\\_carrasquilla@cun.edu.co](mailto:shirly_carrasquilla@cun.edu.co)

<sup>b</sup> Líder de Infraestructura Tecnológica y Telecomunicaciones  
Corporación Unificada Nacional - CUN  
Bogotá, Colombia  
[marcela\\_amado@cun.edu.co](mailto:marcela_amado@cun.edu.co)

**Resumen.** En el presente documento, se plantea la problemática enfrentada a partir del año 2009 cuando el crecimiento institucional exige la adopción de tecnologías acordes al mismo, llevando al área de tecnología al análisis y evaluación de soluciones alternativas a las tradicionales, culminando con la implantación y apropiación de una solución de nube privada, que sumada a una topología centralizada permite el aprovechamiento de los recursos de TI, así como la administración adecuada de la tecnología, sistemas gestión y administración de la información almacenada en las bases de datos institucionales. Proveyendo a la institución con recursos suficientes para el mantenimiento y normalización de la operación, permitiendo de esta forma el crecimiento requerido.

**Palabras Clave:** Nube, Nube privada, Infraestructura tecnológica, apropiación de tecnología.

## **1 Introducción**

La computación en la nube o nube es uno de los conceptos tecnológicos vigentes más debatidos en los últimos años las opiniones a su respecto son encontradas algunas a favor, basadas en las bondades que brinda como solución y en contraparte, un público bastante dudoso de ésta tecnología alentado fundamentalmente por los riesgos propios de la misma.

Esta dualidad de sentir se presenta en el mercado a nivel general desde la pequeña empresa del sector comercial como las instituciones del sector educativo, pasando por una

gama de sectores que independientemente de su naturaleza sea pública o privada, como el sector gobierno, grandes superficies, telecomunicaciones, financieros, entre muchos otros, ha retrasado la apropiación de las nubes.

En Colombia, han sido varias las empresas que han dado el paso hacia la nube, aprovechando las ventajas de velocidad y economías de escala que ésta ofrece, sin embargo, la gran mayoría no se han animado a adoptar esta nueva tecnología; factores como las inversiones de infraestructura tecnológica realizadas recientemente al interior de la compañía, el miedo a acoger un modelo desconocido y todo lo que éste conlleve, pero principalmente el riesgo de no saber dónde está realmente su información, son los elementos más relevantes que detienen la toma de decisión de las organizaciones que contemplan la nube como una solución.

Profundizando en el campo nacional, el sector académico a nivel de educación superior tiene mayor recelo del manejo que se dé a su información, debido a la estructura tradicional que opera en mayor porcentaje en éstas instituciones y es la sectorización y clasificación de la información; para ejemplificar el esquema contemplemos la universidad “a” la cual tiene dentro de su oferta diez (10) programas académicos, lo clásico que encontramos en una institución así son mínimo diez (10) centros de cómputo los cuales comparten recursos entre sí, pero en esencia cada datacenter aloja los servicios propios de su facultad los cuales impactan a sus estudiantes y personal administrativo y docente. Basados en el anterior modelo, no resulta difícil de entender el sentido de pertenencia y propiedad que se maneja en la educación superior y como consecuencia del mismo, lo difícil de dar el paso y tomar decisión de cambiar de modelo.

La orientación tecnológica y la fascinación con encontrarse a la vanguardia en tecnología, no han sido suficiente estímulo para que las instituciones de educación superior en Colombia acepten el riesgo y tomen la decisión de perder el control sobre los dispositivos físicos y se enfoquen en su actividad principal. Es entonces cuando la Corporación Unificada Nacional – CUN, al enfrentar el reto de llegar a las poblaciones más alejadas del país y brindar educación de calidad, manteniendo su identidad y la integridad de las políticas tecnológicas establecidas, así como la calidad de los servicios tecnológicos ofrecidos a la comunidad académica, toma la decisión de cambiar su infraestructura tecnológica y dar un paso adelante en la implementación de una nube institucional.

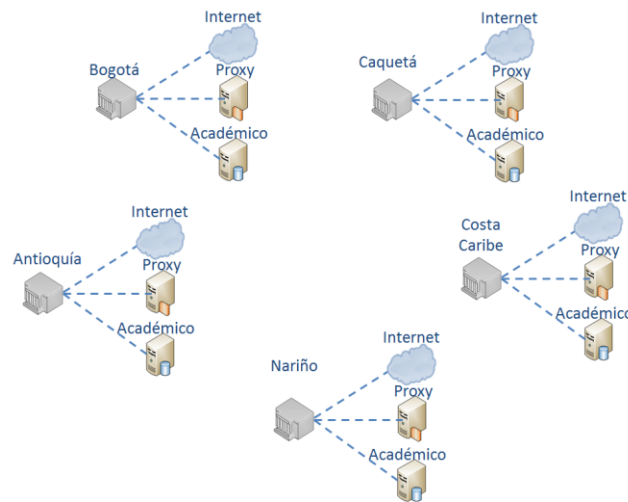
## **2 Adopción de la nube**

### **2.1 Preámbulo**

La Corporación Unificada Nacional de Educación Superior – CUN, una institución de educación superior que se dedica al ofrecimiento de programas de pregrado hasta el nivel profesional, tiene presencia en el territorio nacional en más de 50 ciudades y municipios,

crecimiento que se ha dado de forma exponencial principalmente en los últimos cinco años; dicho crecimiento para mantener las condiciones de calidad y garantizar el cumplimiento de la oferta de valor dada a los estudiante, debe estar respaldado por toda la infraestructura física y tecnológica requerida para soportar la operación académica y administrativa.

Ante el reto de crecimiento y cobertura planteado por la nueva administración de la Corporación en el 2009, en el cual, basados en el deseo de facilitar el acceso a la educación a las poblaciones más vulnerables y apartadas del país, ofreciendo un estándar de calidad y acceso tecnológico a los estudiantes de la base de la pirámide económica colombiana rompiendo con la barrera discriminatoria de las clases sociales, la Vicerrectoría de Tecnologías de la Comunicación, la Información y el aprendizaje - TICA's hereda una gran responsabilidad, garantizar que las condiciones de la sede principal se mantengan en las sedes y regionales de la CUN, llevó al área a analizar y evaluar si el crecimiento local, representado en la Figura No. 1, era la solución técnica que requería la institución y que adicionalmente resultara en un esquema económicamente sostenible en el mediano y largo plazo.



**Fig. 1. Representación de cinco sedes de la Corporación Unificada Nacional – CUN.** Cada una de las sedes contaba con su propia salida de internet y políticas de navegación independientes junto con un servidor para el software académico. Este esquema se replicaba en cada una de las sedes a nivel nacional.

En este punto, al contemplar el panorama al que se enfrentaba la institución, teniendo en nuestras manos la responsabilidad de garantizar el soporte operativo de la infraestructura tecnológica como tal, previendo el desgaste administrativo referente a las horas hombre dedicadas a mantener en funcionamiento dicha operación y estandarizar de algún modo el

funcionamiento nacional frente a las políticas a nivel institucional para acceder a los recursos, consolidar y salvaguardar la información, adicionando a esto los valores de inversión y estudios de factibilidad que debían desarrollarse cada vez que se presentaba la apertura de una nueva sede, la Vicerrectoría de TICA's se encontraba ante una encrucijada, continuar con el modelo tradicional de conectividad conllevaba un alto coste operativo y económico, además de la incertidumbre en la aplicación y mantenimiento de políticas tecnológicas y uso de las herramientas de IT entregadas; voltear la mirada a la industria comercial en busca de soluciones novedosas que permitieran la implementación de un modelo estable y que facilitara la administración y soporte de los servicios, permitiendo replicar y mantener las políticas impartidas de forma efectiva abrió nuestro panorama a algunas opciones altamente apropiadas y algunas otras que tímidamente y con temor, habían sido adoptadas por la industria colombiana.

## **2.2 Las opciones**

Es importante resaltar que en el 2009 la gama de conceptos asociados y soluciones de la nube con las que contamos hoy en día no se encontraba definida y mucho menos apropiada, a pesar de ser mucho más robustas y *"tailor made"* capaces de ajustarse en mayor proporción a la medida del cliente, generaba por aquel entonces una gran confusión y aumentaba por ende los factores de riesgo percibidos en la industria de forma natural.

Al retomar nuestro punto de partida, encontrar una solución al reto de crecimiento sin perder el objetivo tecnológico institucional, revisamos el concepto de *"virtualización"*, con todas su ventajas como la centralización de aplicaciones, mejor administración de los recursos de soporte técnico, mayor control del licenciamiento de la Institución, centralización de información e infraestructura tecnológica, requería una inversión significativamente alta, con lo cual el ROI no era muy alentador en el corto y mediano plazo dificultando la viabilidad del proyecto ante las directivas institucionales.

Seguimos con nuestra búsqueda y encontramos con el concepto de *"nube pública"* concepto novedoso que solucionaba en gran medida los requerimientos tecnológicos planteados y cubría las expectativas que tenía la Corporación para su centralización y crecimiento controlado, sin embargo, se configuraba también como un modelo riesgoso respecto a la privacidad de la información; para aquel entonces las reglas no estaban muy claras al respecto y por su primicia en el mercado, la implementación requería un alto grado de preparación de parte del área de tecnología institucional para llevarlo a feliz término y una inversión de tiempo con el cual en ese momento no se contaba.

## **2.2 La solución**

Basándonos en lo interesante de una *"nube pública"* pero con grandes consideraciones hacia la seguridad de la información y aspectos netamente enfocados en la pérdida de control sobre nuestra información y dispositivos continuamos nuestra indagación, un

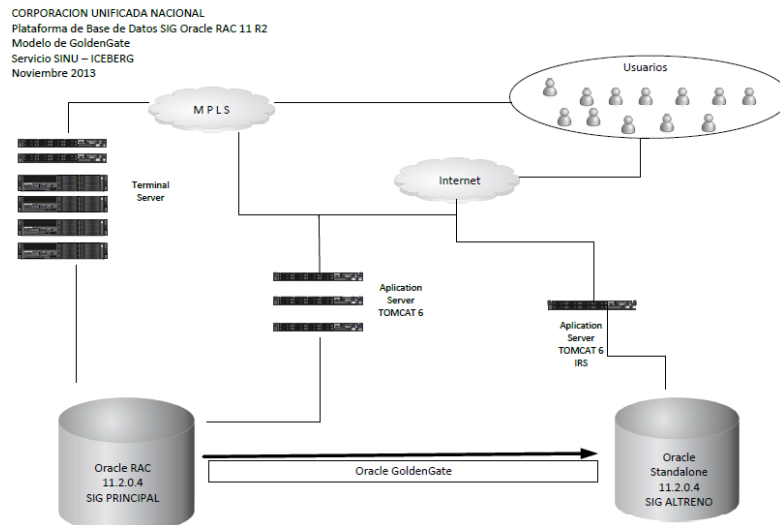
proveedor, actualmente uno de nuestros aliados mayor establecidos, nos habló de la “*nube privada*”, esquema nos convenció; básicamente solucionaba nuestras necesidades de acuerdo con la expectativa que ya teníamos producto de la investigación del mercado realizada contemplando las diferentes opciones de solución de ésta tecnología, uniendo en un único ambiente la tranquilidad de contar con el control de nuestra implementación tecnológica, pero ofreciendo a su vez los beneficios de una “*nube pública*”, eliminando de la ecuación el temor ante los riesgos de seguridad.

Dentro de los principales beneficios de la solución que inclinaron la balanza hacía la nube privada a la hora de tomar la decisión tenemos la centralización, consolidación y estructuración de los servicios disponibles en la red para la Institución a nivel nacional, otro aspecto que hizo definitiva la decisión fue la confidencialidad y seguridad de la información, saber dónde está la información y conocer la infraestructura que respalda el servicio, la gobernabilidad de los sistemas tecnológicos a través de políticas de administración y acceso únicas; tomando en cuenta la gran cantidad de información personal que maneja la Corporación que en la actualidad alcanza los 28.000 estudiantes, cuyos datos personales y documentos son confidenciales y de uso exclusivo institucional de acuerdo con la normatividad colombiana.

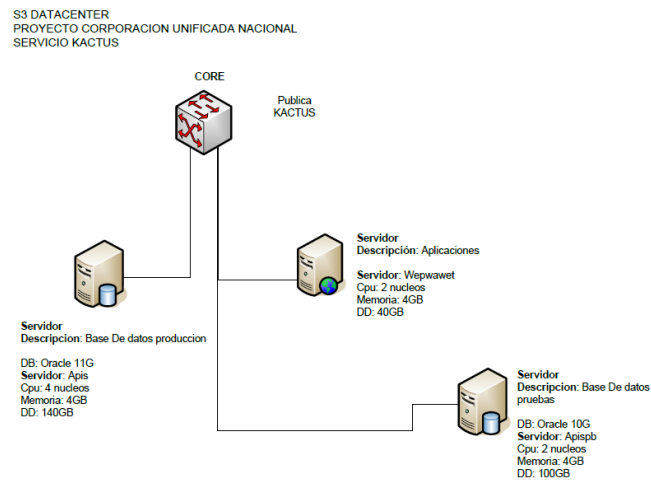
Esta “*nube privada*” era la solución esperada, sumada a la posibilidad de delegar a al proveedor la administración de hardware, sistemas operativos y copias de seguridad de acuerdo al requerimiento de la CUN, resultó e una mejora administrativa que permitió al equipo de IT de la Corporación dedicarse a la estabilización de la operación y responder así al reto de crecimiento organizado de la misma. En financiero, pese a la inversión inicial, el proyecto redujo notablemente los costos de inversión necesarios para abrir una nueva sede además de permitir que este crecimiento se diera de forma organizada sin impactar considerablemente los centros de costo de las Regionales, Facultades o el mismo de Tecnología.

Se configuró entonces una nube privada bajo condiciones propias institucionales que permitía la operación de los sistemas Core y de aquellos de apoyo a la operación en tres escenarios dispuesto de la siguiente forma: a) Clúster Oracle + Golden Gate como estructura principal de base de datos de los sistemas de gestión Académica (SINU) y el sistema de gestión financiera (ICEBERG), esquema visualizado en la Figura 2, b) Modelo de Alta disponibilidad para los Sistemas de Gestión Académica y ERP con implementación de Oracle Golden Gate, Figura 3 y c) Servidores de apoyo a la operación, servicios de Capital Social (Recursos Humanos – Kactus) – Figura 4, Servicios de Biblioteca (unicornio) Figura 5, entre otros.

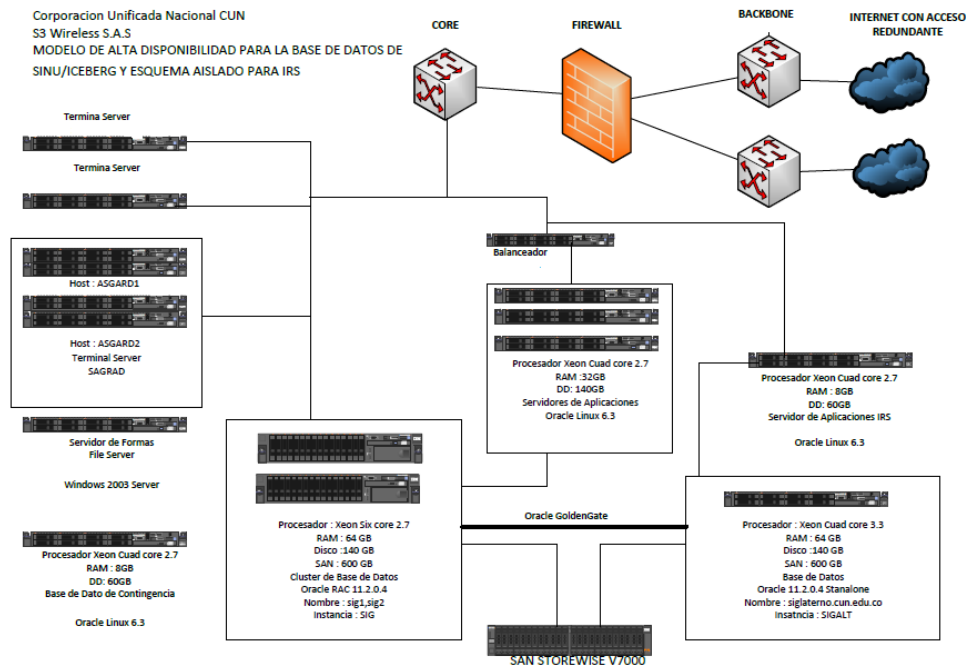
La disposición de estos servicios en un esquema de “*nube privada*” ha facilitado a la Corporación Unificada Nacional – CUN, el ofrecimiento de acceso y herramientas de uso colectivo a la comunidad educativa cunista, ahorrando costos por redundancia de aplicativos, personal para mantenimiento tecnológico individual en sedes y regionales, e incluso en la centralización del acceso a internet y ofreciendo a su vez una alta disponibilidad de servicio (Figura 6) y conectividad a redes de tecnología avanzada como RENATA.



**Fig. 2. Clúster Oracle + Golden Gate.** Representación gráfica de la estructura de base de datos Oracle, establecida para los aplicativos académico y financiero.



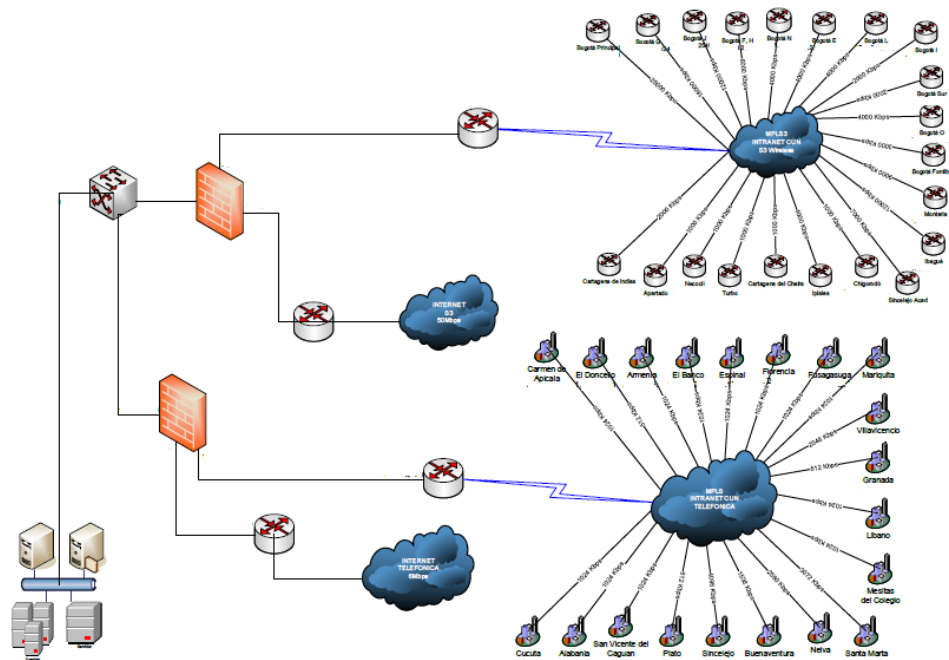
**Fig. 4. Modelo Capital Social (Recursos Humanos – Kactus).** Representación gráfica de la estructura de servicios para el sistema de apoyo a la operación de Capital Social.



**Fig. 3. Modelo de Alta disponibilidad para los Sistemas de Gestión Académica y ERP con implementación de Oracle Golden Gate.** Representación gráfica de la estructura de los sistemas Core institucionales, sistema de gestión Académica (SINU) y ERP (ICEBERG).



**Fig. 5. Modelo Sistema de Información Unicornio, apoyo a la operación de Bibliotecas a nivel nacional.**



**Fig. 6. Topología de Red Corporación Unificada Nacional – CUN.**

### 2.3 Resultados

A partir de la implementación de la “nube privada” en 2009, la Corporación unificada Nacional – CUN, logró establecer la centralización de la gestión y administración de los servicios de tecnología prestados a las sedes y regionales, manteniendo una disponibilidad superior al 99,8% anual, evitando así indisponibilidades de servicio no programadas o suspensiones para mantenimiento preventivo y/o correctivo. Algunos de los beneficios obtenidos con la implementación incluyen:

- Confidencialidad de la información, basándonos en el esquema de nube seleccionado, así como en los acuerdos establecidos con el proveedor del servicio.
- Integridad de la información almacenada bajo la administración de la “nube privada”



- Disponibilidad: Aseguramiento de que los usuarios autorizados tienen acceso cuando lo requieran a la información y sus activos asociados.
- Desarrollo de normas de seguridad informática perimetral al entorno de los datos de la universidad, minimizando la posibilidad de ser afectado por una amenaza, garantizando la continuidad del negocio.
- Eficiencia económica: la cual dados los esquemas de economías de escala trabajados en los modelos de nube, así como la transferencia de la adquisición de dispositivos y los costos de depreciación de los mismos, permiten un crecimiento rápido a bajos costos.

La estructura definida en la actualidad ha evolucionado acompañando el crecimiento de la Corporación Unificada Nacional – CUN, avalando y acompañando su interés en encontrarse a la vanguardia tecnológica y haciendo partícipes de ello a estudiantes y comunidad académica, ofreciendo de esta forma servicios tecnológicos de calidad, acordes a las necesidades institucionales, con una gestión y administración centralizada que permite autonomía a las sedes regionales para un adecuado desarrollo de las funciones de la academia. En la actualidad y habiendo disfrutado de las ventajas de contar con una “nube privada” la institución se encuentra adelantando acciones para realizar el montaje de su “Disaster Recovery” en una nube pública, lo cual le permitirá desarrollar a cabalidad los requerimientos para contar con un plan de continuidad ajustado a las necesidades de su crecimiento.

## **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido financiado completamente por la Corporación Unificada Nacional – CUN, a quien damos las gracias por permitirnos realizar el acercamiento a la tecnología de nubes depositando en nosotros la confianza para la implementación y puesta en funcionamiento de un esquema de apropiación baja en nuestro país.

## **Referencias**

1. Smith, TF, Waterman, MS: Identificación de subsecuencia moleculares comunes. J. Mol. Biol. 147, 195 a 197 (1981)
2. May, P., Ehrlich, HC, Steinke, T.: ZIB Predicción de una estructura de gasoductos: Redacción de un flujo de trabajo complejo biológico a través de Servicios Web. En: Nagel, WE, Walter, WV, Lehner, W. (eds.), Euro-Par 2006.LNCS, vol. 4128, pp. 1148 a 1158. Springer, Heidelberg (2006)
3. Foster, I., Kesselman, C.: The Grid: Proyecto para una nueva infraestructura informática. Morgan Kaufmann, San Francisco (1999)

4. Czajkowski, K., Fitzgerald, S., Foster, I., Kesselman, C.: Red de Servicios de Información de Recursos distribuidos en Compartir. En: 10th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing, pp. 181 a 184. IEEE Press, Nueva York (2001)
5. Foster, I., Kesselman, C., Nick, J., Tuecke, S.: La fisiología de la cuadrícula: un Open Grid Services Architecture for Distributed Systems Integration. Informe técnico, Global Grid Forum (2002)
6. Centro Nacional de Información Biotecnológica, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>