



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**  
**PRUEBA PRÁCTICA**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO(A) EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDO PARA EL  
FORTALECIMIENTO DEL SERVICIO DE COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE BABAHOYO**

**EGRESADA:**

**PRIETO SOLANO CRISTINA ALEXANDRA**

**TUTOR:**

**ING. CARLOS SOTO**

**AÑO 2021**

## **RESUMEN**

A través de esta investigación se presenta la experiencia adquirida en el análisis y diseño de una red de distribución de contenido implementado estrategias que ayuden al fortalecimiento del servicio de comunicaciones de la Universidad Técnica de Babahoyo; para ele efecto los sistemas CDN son las técnicas más comunes que se utilizan para la distribución y transmisión en vivo, cada una con su propio conjunto de ventajas y desventajas, por ello CDN hereda lo mejor de ambos mundos (Digital y Analógico) así también el control de calidad y la confiabilidad de la información y la escalabilidad inherente de un sistema de comunicaciones.

Se logra abordar varios desafíos clave en el diseño y posible implementación del sistema, que incluyen el escalamiento dinámico de los recursos en tiempo real que a su vez garantiza la calidad del flujo, proporcionando una baja latencia de inicio, y por ende facilita la integración con la infraestructura existente proveyendo compatibilidad con la red con equidad en la operación de la interconectividad entre los usuarios finales y la red CDN; de igual forma se logra evaluar el rendimiento utilizando datos de esta implementación del mundo real en ambiente controlado para un correcto despliegue de cobertura en la UTB con un compendio de contenido digital

**PALABRAS CLAVES:** CDN, HIPERCONVERGENCIA, ISP, SERVIDORES

## **ABSTRACT**

Through this research, the experience acquired in the analysis and design of a content distribution network is presented, implementing strategies that help to strengthen the communications service of the Technical University of Babahoyo; For this purpose, CDN systems are the most common techniques used for distribution and live transmission, each with its own set of advantages and disadvantages, for this reason CDN inherits the best of both worlds (Digital and Analogue) as well as the quality control and the reliability of information and the inherent scalability of a communications system.

It is possible to address several key challenges in the design and possibility of implementing the system, which include the dynamic scaling of resources in real time that in turn guarantees the quality of the flow, even if it is a low startup latency, and therefore facilitates the integration of the existing infrastructure providing compatibility with the network with equity in the operation of interconnectivity between end users and the CDN network; in the same way, it is possible to evaluate the performance using data from this implementation of the real world in a controlled environment for a correct deployment of coverage in the UTB with a compendium of digital content

**KEY WORDS: CDN, HYPERCONVERGENCE, ISP, SERVERS**

## **INTRODUCCIÓN**

Las personas utilizan la tecnología a diario para realizar muchas actividades a su favor, actividades laborales o cotidianas que permiten mejorar cada vez su estilo de vida siendo la pandemia el factor principal que obliga a fortalecer e integrar tecnologías para reducir los impactos que este inconveniente suscitado en el año 2020 azoto a toda la humanidad, entre las estrategias planteadas por algunas instituciones a nivel mundial y aquí del Ecuador están las de los controles de entrada y salida del personal realmente son controles que se los ha tratado de moldear a la forma de trabajo que la pandemia nos ha impuesto esto es controles en modo virtual o llamados online donde no existe.

El uso apropiado de las herramientas que generan información que permiten potenciar las conectividades de las bases de datos de las organizaciones ayudando también a las empresas en el mundo a que se dinamice de alguna forma las tareas de facilitar el acceso a la información de manera digital con la ayuda de fuentes de almacenamiento en la nube que también es otra de las tecnologías que brindó mucho respaldo en este periodo muy complicado para para en el planeta.

En el Ecuador una gran parte de empresas y organizaciones privadas y gubernamentales proporcionan servicios a sus empleados utilizando herramientas web que facilitan muchas operaciones internas, así como transacciones y gestiones permitiendo que los empleados realicen actividades cotidianas con mayor facilidad almacenando la información en nubes y bases de datos para tener retroalimentación en momentos oportunos.

De igual forma, en el Ecuador las herramientas tecnológicas se han incrementado y se han robustecido en estos últimos años tornando a los negocios en una potencial competencia por el liderato de las soluciones tecnológicas permitiendo mejorar a las empresas en cuanto a sus servicios para con sus clientes.

El objetivo de este caso de estudio es determinar la ventaja de utilizar la red de distribución de contenido en la educación virtual para el mejoramiento de la disponibilidad y acceso del servicio de comunicación con diferentes anchos de banda en la Universidad Técnica de Babahoyo

Este caso de estudio se enmarca en las líneas y sub líneas de investigación de la carrera de ingeniería en sistemas, y que involucra principalmente a los sistemas informáticos y las redes y comunicaciones y sus beneficios al tratar temas relacionados con tecnologías de información y comunicaciones; también al mejoramiento de la entrega de servicios a sus estudiantes a través de estrategias claras de distribución de contenidos.

## **DESARROLLO**

Hoy en día los sistemas informáticos son utilizados por muchas instituciones organizaciones y sectores empresariales y demás instituciones del ámbito público y privado y bajo esta premisa la colaboración se realiza con énfasis a mejorar los procesos y con ello el despliegue de aplicaciones móviles ya que las tecnologías han escalado en el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano.

La institución motivo de estudio, es una organización de Educación Superior, que posee 50 años de existencia, la cual forma profesionales en sus diferentes Facultades; por ende la institución cuenta con un total de 10.730 alumnos, según las cifras de su página web, con 119 cursos creados en este último periodo lectivo mayo a septiembre del 2021; además se verifica que cuentan con un numero grande de aspirantes a ingresar, es decir que están en el pre universitario 2335 alumnos, donde el 89% son de la provincia de Los Ríos, solamente de Babahoyo son 780 alumnos, lo que indica que es necesario fortalecer la parte de infraestructura de las comunicaciones.

El presente caso de estudio tiene relación significativa para la Universidad Técnica de Babahoyo por tratarse de temas que inciden directamente en el accionar institucional sobre los canales oficiales de comunicación, si bien es cierto, no cuenta con carreras específicamente diseñadas a la educación virtual, la emergencia sanitaria del COVID-19, ha manifestado una intención grande de tener mecanismos informáticos y tecnológicos que permitan mejorar el despliegue de los contenidos a los estudiantes.

En base a la línea de investigación planteada para esta investigación, se enfoca en la integración y la sinergia de procesos intrínsecos que intervienen en el análisis y diseño de una RED de Datos en modelamiento CDN o Distribución de Contenido; de acuerdo con la ilustración a continuación se evidencia el canal cifrado entre un servidor y un usuario al interior de una red hiperconvergente y basada en distribución de contenido, para lo cual se define un ambiente controlado entre los equipos activos y los dispositivos en cada extremo.

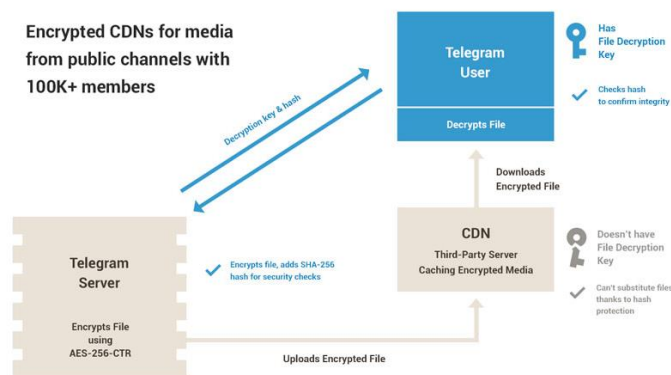


Ilustración 1 Esquema de CDN en base a la Línea de Investigación  
Fuente: La Autora.

En la presente ilustración se define el procedimiento mandatorio para la comunicación entre los usuarios de la red de datos en conjunto con los demás componentes del área de networking.

En (según Aguilar Bucheli, 2015) el análisis y desarrollo de la investigación sobre redes CDN enriquecen de una manera u otra el logro de muchos de sus objetivos, los cuales representan aportes significativos en la institución objeto de investigación, Estos hacen aportes a la automatización, los cuales contemplan diversos aspectos como lo son la rapidez, eficacia y mejor administración de los recursos disponibles esto conlleva sin duda al logro de las metas

establecidas y a un mejor posicionamiento, de esta manera el usuario se siente satisfecho por una mejor atención, lo cual es sin duda un aporte del despliegue informático de distribución de contenidos para mejor servicio a todos.

La educación se establece como innovadora-crítica y reflexiva a partir de los aprendizajes significativos (Ausubel, 1983) y de implementación de currículos flexibles de competencia. En el tema de la educación superior universitaria, los profesores y alumnos, ha bajado el nivel de analfabetos clásicos del ayer, hoy en día muy poco se los podría llamar analfabetos digitales. En ese aspecto, la emergencia mundial reveló que en poco tiempo se pueden implementar mecanismos de comunicación para la educación, esto en un ambiente digital. De esta manera, se puede pensar que estamos ante un contexto de sociedad informacional cuyas características China, Japón, Corea y otras sociedades (potencias mundiales emergentes) han construido su desarrollo.

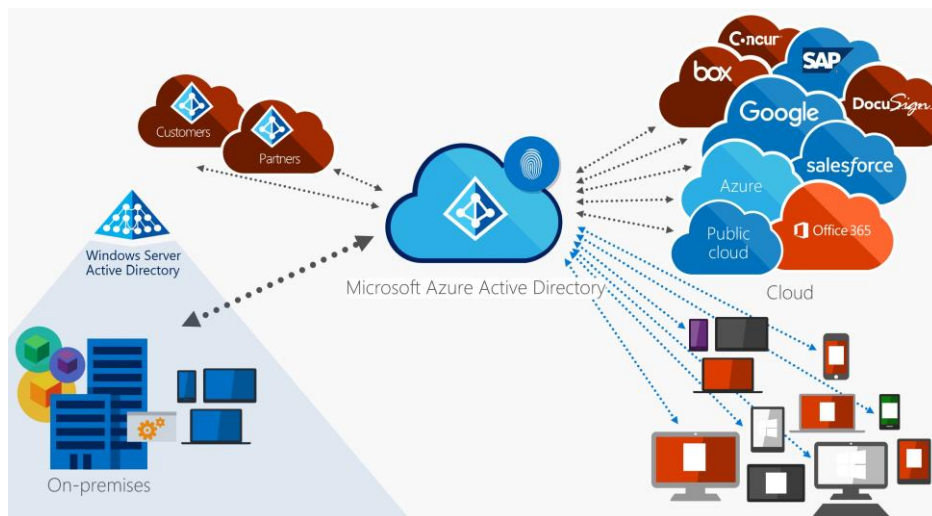


Ilustración 2 CDN como una solución a los requerimientos de la población  
Fuente: La Autora.



En la presente investigación se visualiza como la red CDN esta anclada de forma distribuida con recursos tecnológicos de mayor participación a fin de establecer canales de comunicación segura sin importar la ubicación geográfica tal como se muestra en la ilustración anterior.

Sin embargo, en el Ecuador y la provincia de Los Ríos, sólo se han ensayado formas de conectividad y contextos comunicacionales por medio de plataformas de educación virtual con muchas limitaciones para maestros y estudiantes y que no han sido relacionados a los aspectos pedagógicos y didácticos. Quizás como decía (Mariátegui, 1928; 1994) la realidad social vinculante a la educación nunca brote la enseñanza genuina. Lo que sí queda claro es que se ha descuidado los aspectos esenciales como la infraestructura adecuada, los medios e instrumentos necesarios para lograr cosas sostenibles.

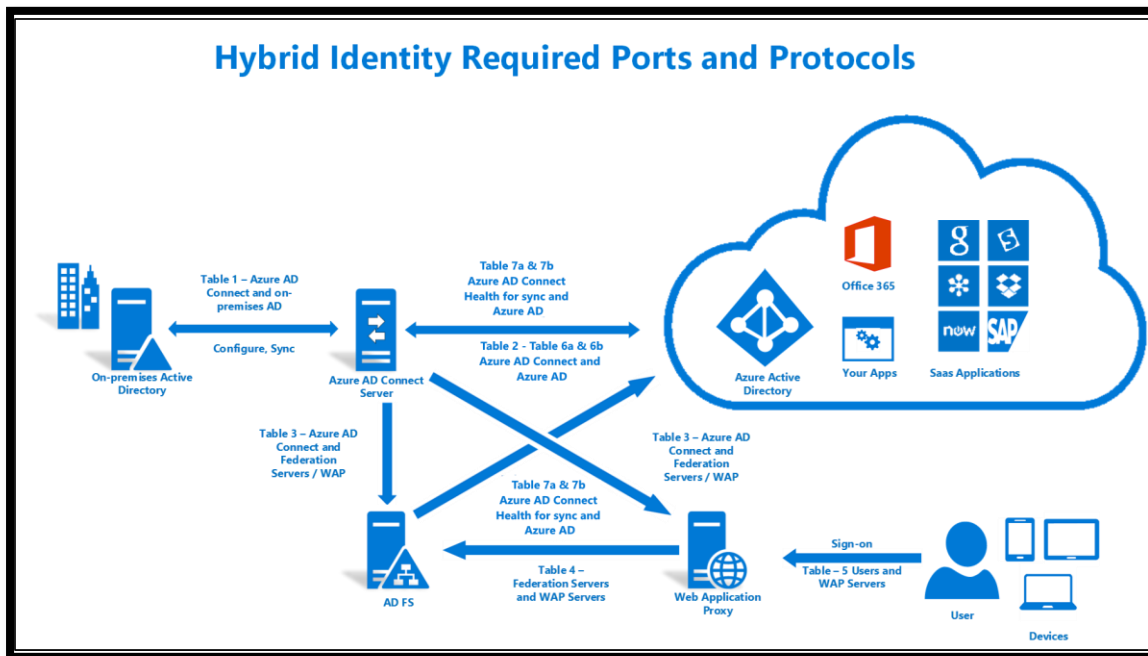


Ilustración 3 CDN protocolos y comunicación  
Fuente: Microsoft.

En la presente ilustración se define una pila de protocolos que permiten la respectiva comunicación entre todos los puntos de comunicación, con ello se logara obtener mayor versatilidad entre la capa de Core, La Capa de Acceso y la Capa de Distribución.

Ese tiempo de demora casi siempre se ve afectado por una serie de factores, donde normalmente la distancia entre el servidor de alojamiento y la distancia física del usuario es la causa de este tipo de latencia, es así que en la institución producto de esta investigación, se presenta estos problemas frecuentes en la entrega, porque realmente se lo hace de otros proveedores como es Google.

Las CDN (RODRÍGUEZ, 2011) tiene un trabajo de acortar virtualmente esa distancia física. El objetivo principal es mejorar la velocidad y el rendimiento del sitio web. Para obtener el cometido de su función y minimizar la distancia entre un usuario y el servidor, la red de distribución de contenido almacena lo que se conoce como una versión en caché de toda la información en múltiples ubicaciones geográficas, en tal sentido, dado la problemática de la pandemia, se ha notado una deficiente entrega, las redes locales no abastecen la demanda actual, y los costos elevados son una brecha que impide el acceso y es evidente, por ejemplo existen estudiantes con la educación virtual que prefieren no encender sus cámaras para ahorrar anchos de banda.

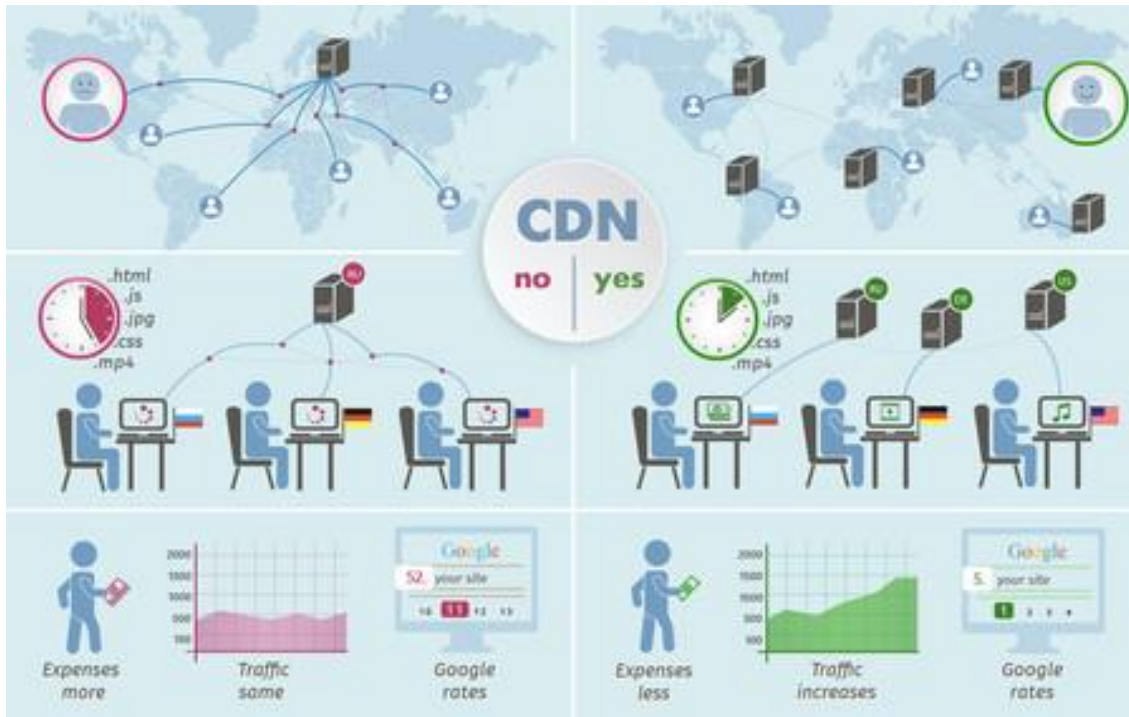


Ilustración 4 Beneficios de una Red CDN en el aprovechamiento de los diferentes anchos de banda.  
 Fuente: Google Scholar for education

No se ha establecido puntos de colocación de contenidos alternativos, la CDN actual, no coloca su contenido en muchos lugares a la vez, para con ello proporcionar una mejor cobertura a los usuarios, y con ello recortar la latencia. Por ejemplo, cuando alguien en Ventanas o Vinces accede a una página de internet que está alojada en Estados Unidos, lo que hace una CDN es que, a través de un caché en la organización, lleve los datos requeridos, y con ello responder en menos tiempo a las solicitudes del visitante, y sus respuestas, en vez de viajar a todo lo ancho de América, y volver con los contenidos.

En pocas palabras, así es lo que falta para lograr tener como funcionalidad una red de entrega de contenidos eficientes.

Además, no se evidencia el almacenamiento en varias partes o servidores locales, de esta manera la carga y acceso a los:

- Datos
- Fotos
- Videos

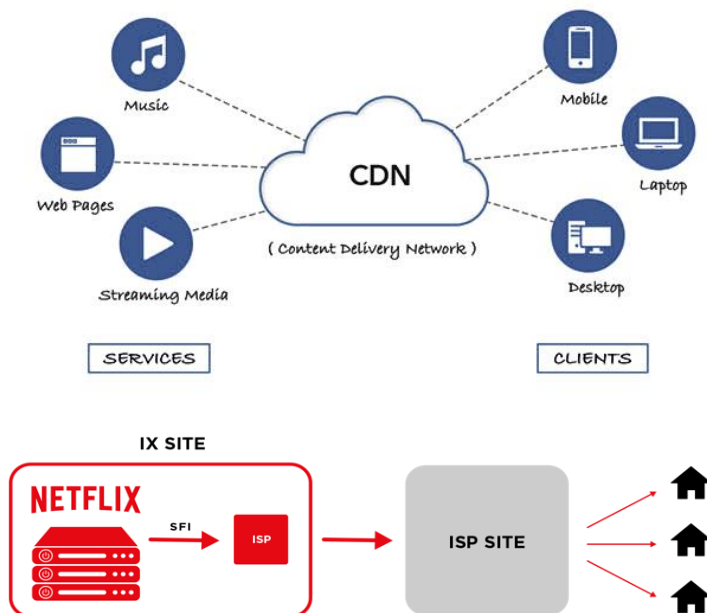
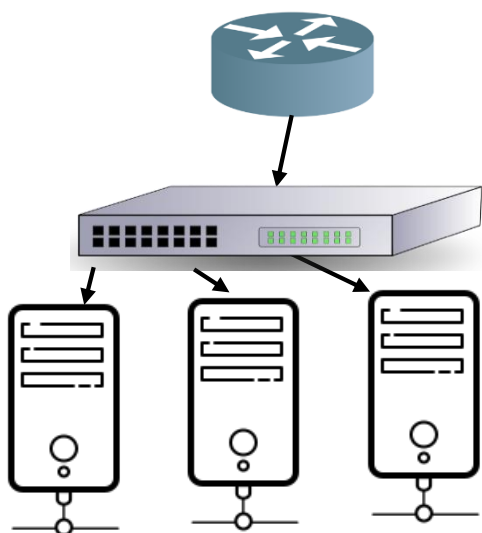


Ilustración 5 Distribución, Contenido y Disponibilidad  
Fuente: Netflix

El modelo CDN de la Universidad Técnica de Babahoyo, tiene una representación en particular generalizada de la siguiente manera:



*Ilustración 6 Esquema básico de una red SDN para la Universidad Técnica de Babahoyo.*

Fuente: La Autora.

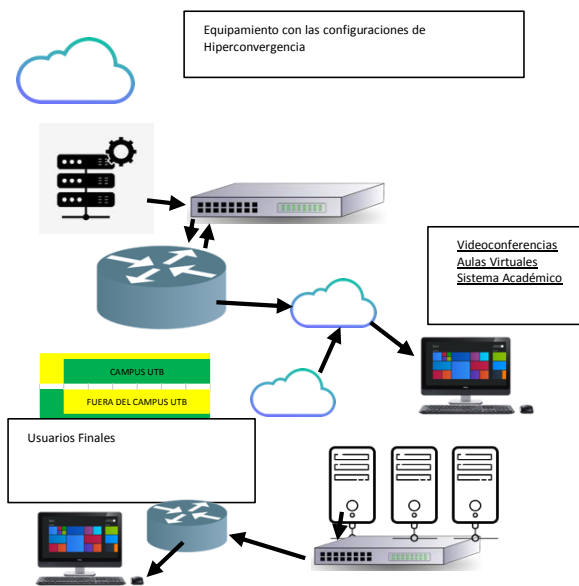
Dentro del campus Universitario, se cuenta con una configuración de Hiperconvergencia, la misma que se refiere a un enfoque práctico y vanguardista las tecnologías de la información; consolidando los recursos informáticos, de almacenamiento y de redes en un sistema unificado. Este tipo de escenarios se los considera un verdadero ecosistema tecnológico en el que coexisten varias políticas y metodologías de trabajo en la cual juega un rol protagónico.

La hiperconvergencia (ROMERO, 2017) brinda muchas ventajas para las oficinas remotas, las nubes privadas y las implementaciones de centros de datos pequeños, también como para las pruebas de desarrollo y las aplicaciones del edge computing. Entre los beneficios de la infraestructura hiperconvergente resaltan los siguientes:

Menor costo: las infraestructuras definidas por software suelen traer un costo menor que sus equivalentes en hardware, ya que estos se ejecutan en servidores comerciales y no como en los dispositivos de mayores costos y de un solo uso. Asimismo, ocupan un

footprint menor. Debido a que estos permiten ejecutar varias funciones en un solo servidor. Lo cual, al necesitar menos hardware físico, se logra la consolidación de los recursos, y es así como obtiene un resultado de reducción de los costos generales, energéticos y de espacio físico.

Mayor escalabilidad y flexibilidad: la infraestructura consta con una hiperconvergencia que le permite ampliar los recursos informáticos, de almacenamiento y de red cuando lo considera oportuno, sin necesidad de agregar una pieza más de hardware propietario. La infraestructura definida por software aporta una gran flexibilidad.

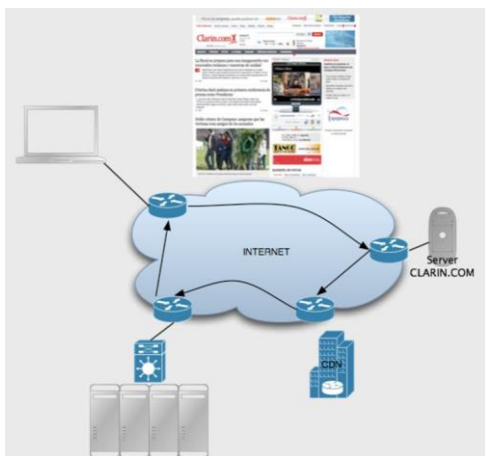


*Ilustración 7 Diseño de una Red CDN para la Universidad Técnica de Babahoyo.*  
Fuente: La Autora.

Gestión simplificada: la hiperconvergencia da lugar a la infraestructura general más fácil de operar, ya que no se requieren profesionales de TI altamente especializados, para gestionarla, por ejemplo; como lo son los expertos en almacenamiento.

Es necesario que se conozca que, en la actualidad, las CDN, atiende a más de la mitad del tráfico de datos a escala mundial. Esos números van en ascenso rápidamente cada año, por lo que todo el tráfico de contenido podría ser controlado por este tipo de tecnología.

No se ofrece de forma gratuita este tipo de redes de entrega de contenido, ni de forma privada, por lo que no se aprovecha este tipo de tecnología, ya que, si se va a conseguir algún tipo de servicio de almacenamiento en web, es necesario la búsqueda de una empresa que cuente con esta oferta, la educación virtual, debe considerar este tipo de desarrollo.



*Ilustración 8 Despliegue de una Red CDN para la UTB.*  
Fuente: La Autora.

Los sitios web no tienden a operar a mayor escala, por lo que el uso de CDN en la organización es una opción aun sin aparecer, sobre todo si lo que desea es tener una presencia mundial, (muchos alumnos en clases virtuales salieron al extranjero).

Es importante que la organización busque siempre un proveedor que avance, además, al elegir un proveedor de almacenamiento web debe contar con estos servicios, como aquel que le

pueda ofrecer una CDN, pues siempre es importante que se tenga ambiciones de llevar la organización a escala mundial y ganar más clientes que a corto plazo te pueden generar mayores ingresos.

Es primordial que una página web cargue rápidamente. De acuerdo con esta investigación, una demora de un segundo en la respuesta de una página web puede causar una reducción de un 7 por ciento en las conversiones. En términos comerciales, esto quiere decir que si un sitio de comercio electrónico tiene ingresos de \$100,000 al día, una demora de un segundo podría derivar en pérdidas de \$2.5 millones cada año.

La principal razón de usar CDN es porque mejoran el rendimiento de un sitio, por la que las empresas de educación en línea o de comercio electrónico, de ventas, de medios y de otro tipo usan este tipo de redes. Una red CDN garantiza una entrega super rápida del contenido de sitios web con niveles de latencia muy bajos o nulos. Una red CDN es particularmente útil en el caso de los sitios que ofrecen transmisión de video, ya que reduce o elimina los jitters. (Pozo, 2019)

Dado que los sitios web que utilizan redes CDN tienen el contenido almacenado en diferentes servidores ubicados en distintas zonas geográficas, tienen un contenido disponible al 100 por ciento del tiempo, incluso cuando la red tiene fallas, problemas con el hardware o interrupciones de energía eléctrica.



Un sitio web con redes CDN puede controlar fácilmente una oleada imprevista de visitantes, ya que su red distribuida de servidores ofrece un sitio con capacidad de carga adicional de red.



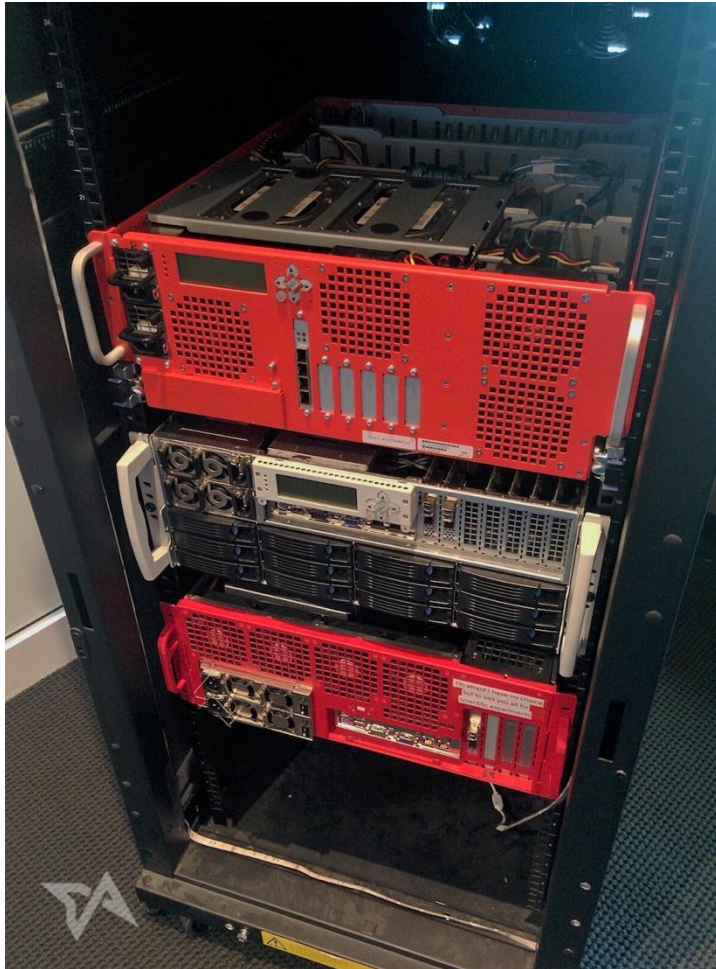
*Ilustración 9 Equipamiento Físico de un Servidor CDN*  
Fuente: Netflix.com

Además, La institución no cuenta con servidores tipo streaming de vídeo (Sánchez, 2019), este tipo de servidor acelera la distribución del contenido almacenándolo en servidores dispersos a lo largo de diferentes territorios geográfico, y es así como estos permiten proporcionar contenidos al usuario que lo solicita desde el servidor más próximo, acelerando la distribución y mejorando la experiencia de consumo del contenido.

En cuanto a la Metodología de la investigación

Las técnicas investigativas que se usarán aquí, son un cuestionario técnico como instrumento para el levantamiento y validación de los datos, estas representan una acción metodológica es del tipo inductivo, que conlleva a que el investigador parta de cada análisis

puntual a una idea de resultado general y esto le permitirá contrastar con las teorías aquí planteadas.



*Ilustración 10 Rack con Servidores CDN en Hiperconvergencia.*  
Fuente: La Autora.

## CONCLUSIONES

Una Red de Distribución de contenidos beneficia directamente a la Universidad Técnica de Babahoyo donde se desplieguen grandes cantidades de información y conocimiento relacionado de esta difusión, este centro de estudios no puede ser una excepción en este proceso de evolución de conectividad y alta disponibilidad.

En una Red CDN en fusión con el Datacenter de la UTB, los servidores y demás equipos activos formarían parte fundamental de la red de distribución en la cual el equipo y servicio mandatorio es el Servidor DNS Primario al interior de la UTB; el mismo que se fusiona con el Servidor DNS en el Cloud del Proveedor del Servicio de Internet para de esta forma resolver de forma inmediata y eficaz todas las peticiones de los usuarios internos y externos.

Una amplia variedad de organizaciones y empresas utilizan CDN para almacenar en caché el contenido de su sitio web para satisfacer las necesidades de rendimiento y seguridad de sus negocios; la necesidad de mantener servicios CDN es creciente, ya que cada vez más sitios o servidores institucionales ofrecen más transmisiones de video en vivo, aplicaciones de comercio electrónico, clases sincrónicas o conferencias y aplicaciones que se basan en la nube para compartir contenidos, donde el alto rendimiento es clave.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Brito, F. (2012). *El Alcance de Los Sistemas en las Empresas*. Cali.

Pachano, A. (2015). *Los Negocios Dependientes de las TICS*. Quito.

Taylor, C. (2014). *La Información Gerencial Como Herramienta Unica*. Chicago.

Hao, K. (2020). Esta técnica entrena a la IA para que no se deje engañar. *Technology Review*, 10-11.

Fiter, M. (7 de junio de 2020). *El Independiente*. Obtenido de El Independiente:

<https://www.elindependiente.com/futuro/2020/06/07/la-lucha-del-reconocimiento-facial-contr-a-el-covid-asi-aprende-a-reconocer-mascarillas/>

Rafu, H. (2018). *Librerías de Reconocimiento Facial*. New Deli.

Romero, A. (10 de agosto de 2019). *Xmartclock*. Obtenido de Xmartclock:

<https://www.xmartclock.com/blog/la-biometria-facial-para-control-del-personal-remoto/>

Olmos, A. (2018). *Biometria Facial & IA*. Madrid.

Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. New

York: Alienta editorial.

Redintong, K. (2019). *IA para el Reconocimiento Optico de Patrones*. Boston.

según Aguilar Bucheli, J. S. (2015). *repositorio de tesis de grado y posgrado*. Obtenido de

<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9310>

RODRÍGUEZ, P. (14 de 09 de 2011). *xatakamovil*. Obtenido de

<https://www.xatakamovil.com/conectividad/cdn-que-es-para-que-sirve-y-por-que-no-rompe-con-la-neutralidad-de-la-red>

ROMERO, J. (25 de 05 de 2017). *inacorp*. Obtenido de <https://inacorpsa.com/hiperconvergencia/>

Sánchez, D. (14 de 10 de 2019). *aranova*. Obtenido de <https://aranova.es/blog/que-es-una-cdn-content-delivery-network-como-llegar-a-millones-de-espectadores-en-streaming>

Pozo, M. (2019). CDN una solución a la Latencia. *TECH FUTURE*, 2.

# Anexo

## Técnica de Consulta a expertos a través de entrevistas

Las técnicas que se usarán aquí, con un cuestionario técnico como instrumento para la recogida de datos, estas representan una acción metodológica, diríamos que es del tipo Inductivo, pues se realizará un análisis puntual a una idea de resultado general y esto contrastará con las teorías aquí planteadas, es decir, los expertos deben ser consultados individualmente, mediante cuestionarios que le son aplicados para obtener un consenso a partir de las valoraciones subjetivas que realicen.

Este método nos permite consultar un conjunto de expertos para validar nuestra propuesta sustentado en sus conocimientos, investigaciones, experiencia, estudios bibliográficos, etc. Da la posibilidad a los expertos de analizar el tema con tiempo sobre todo si no hay posibilidades de que lo hagan de manera conjunta. Casi siempre sus ocupaciones lo impiden por los niveles de responsabilidad de cada uno y la dispersión de los lugares de ubicación de los mismos. Esta vía se caracteriza por permitir el análisis de un problema complejo dando independencia y tranquilidad a los participantes, es decir, a los expertos. Siempre se comenzaría este proceso enviando un modelo a los posibles expertos con una explicación breve sobre los objetivos del trabajo y los resultados que se desean obtener.

La secuencia establecida es la siguiente:

1. Se establece contacto con los expertos conocedores y se les pide que participen.
2. Se manda un cuestionario y se les pide que den su opinión en los temas de interés.
3. Se analizan las respuestas y se identifican las áreas en que están de acuerdo y en las que difieren.

4. Se hacen conclusiones o recomendaciones acorde a las repuestas de expertos

Se han realizado preguntas a expertos de la localidad, conocedores de situaciones similares a las que este estudio refiere, ingenieros en sistemas que conocen del tema tecnológico de UTB y CND, en relación a las preguntas de: **¿Qué ventajas posee una red de distribución de contenidos de forma general?** Responde el Ing. Saltos (Anexo1), lo siguiente:

La CDN es una característica de la red, que brinda y garantiza un rendimiento adecuado, que mejora la usabilidad de una página o un sitio web, y su rapidez es mucho mayor cuando el contenido es cargado rápidamente, siendo de gran ventaja esta agilidad, ya que qué:

Ayuda a mejorar las tasas de conversión y dinamismo,

Limita las tasas de rebote,

y sobre todo permite que un sitio web pueda tener mayor relevancia rankeandose así, de mejor forma en los motores de búsqueda, haciendo que además pueda encontrarse fácilmente por estudiantes, si esta página fuera relacionada con ventas seria además estrategia de Marketing Digital.

El Ing. Michael Pincay Gómez, (**Anexo 1**) **indica:**

Un CDN ayuda a optimizar y distribuir de forma segura y a gran escala el tiempo, ya que con ella podemos lograr que una página web llegue a una máxima velocidad y facilidad a la persona que la necesita. Sin importar el lugar o la hora en la que la desea obtener



En relación a: **Desde su punto de vista, ¿cómo se calcula el costo de un CDN orientado a educación?** Responde el Ing. Saltos (Anexo1), lo siguiente:

Esto depende de los factores como este distribuida la red en ese campus educativo, pero si es necesario mantener infraestructura que permita un despliegue distribuido para que funcione una hiperconvergencia que siempre mantenga la disponibilidad de recursos a distribuirse

Pero el costo en sí, va pegado de la mano de la dimensión de la organización o institución educativa y el despliegue que necesita realizar, si este es nacional o internacional, en esos casos se determinan costos de servidores y proveedores adicionales para mantener el despliegue del CDN.

El Ing. Michael Pincay Gómez, (**Anexo 1**) **indica:**

Mediante los elementos en la que se determina la red en el centro educativo, siempre utilizando las herramientas necesarias para formar una base precisa con el repartimiento de contenido unificado que reúne todo en un sistema.

En relación a: **Describe un escenario de despliegue de un CDN con equipamiento, si una institución educativa requiere usar transmisión de video en vivo desde sus propios servidores (hacer streaming)** Responde el Ing. Saltos (Anexo1), lo siguiente:

Una institución educativa que cuenta con aproximadamente entre 6000 a 10000 alumnos, como aproximadamente es el escenario de UTB, distribuida en aproximadamente.

Para streaming: de unos 6000 usuarios conectados de forma simultánea en clases sincrónicas, sería necesario un ancho de banda entre 400 .. 600 MB de subida y bajada.

Jits es una solución gratis que puede utilizarse, sin utilizar servidores externos.

Con un servidor de 256 en ram, Discos SSD, al menos 4 procesadores XEON de 8 núcleos cada uno.

Con replicas usando Azure / AWS para mejorar distribución

En relación a: **A escala local, pensando en la provincia de Los Ríos, como un CDN puede Beneficiar a la educación virtual.** Responde el Ing. Saltos (Anexo1), lo siguiente:

Podría beneficiarse utilizando despliegues con proveedores locales de internet, teniendo convenios la Universidad con proveedores desplegados en Quevedo, Babahoyo y ventanas; y todo esto enlazado con fibra oscura de algún ISP grande que permita la distribución a sub proveedores de localidades, haciendo las cargas y descargas de video menos pesadas

Otro beneficio podría ser el acceder de forma diferida a videos ya pre grabados, colocados en nubes privadas y replicadas en almacenamientos compartidos tipo Drive / Drop Box institucionales

El Ing. Michael Pincay Gómez (**Anexo 1**) indica:

Beneficia a los recursos de rendimiento, disponibilidad, seguridad e inteligencia porque proporciona una mejor cobertura para los estudiantes y profesores,

recortando la latencia a la educación, siempre llevando a cabo sus actividades online de manera satisfactoria

En relación a: **Con cuantos servidores como mínimo se podría manejar un CDN** Responde el Ing. Saltos (Anexo1), lo siguiente:

Mínimo 2

El Ing. Michael Pincay Gómez (**Anexo 1**) indica:

La cantidad depende de la organización como se esté manejando, pero lo mínimo sería 2 o 3 servidores

## **Anexos**

### **Anexo 1**

#### **Formulario de entrevista**

**El instrumento que se utilizará es el siguiente:**

Entrevista a expertos relacionada con el tema:

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDO PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SERVICIO DE COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

Objetivos: Determinar las ventajas de una CDN orientada a la educación virtual con la opinión de expertos.

**Su nombre:** \_\_\_\_\_

**Lugar de Trabajo:** \_\_\_\_\_

**Cargo:** \_\_\_\_\_

**Fecha de Entrevista :** \_\_\_\_\_

**Pregunta 1:**

**¿Qué ventajas posee una red de distribución de contenidos de forma general?**

**Pregunta 2:**

**Desde su punto de vista, ¿cómo se calcula el costo de un CDN orientado a educación?**

**Pregunta 3:**

**Describe un escenario de despliegue de un CDN con equipamiento, si una institución educativa requiere usar transmisión de video en vivo desde sus propios servidores (hacer streaming)**

**Pregunta 4:**

**A escala local, pensando en la provincia de Los Ríos, como un CDN puede Beneficiar a la educación virtual**

**Pregunta 5:**

**Con cuantos servidores como mínimo se podría manejar un CDN**

**RESPUESTAS:**

**Su nombre:**   HARRY SALTOS VITERI  

**Lugar de Trabajo:**   UTB  

**Cargo:**   DOCENTE

**Fecha de Entrevista: 8/SEPTIEMBRE/2021\_\_\_\_\_**

**Pregunta 1:**

**¿Qué ventajas posee una red de distribución de contenidos de forma general?**

La CDN es una característica de la red, que brinda y garantiza un rendimiento adecuado, que mejora la usabilidad de una página o un sitio web, y su rapidez es mucho mayor cuando el contenido es cargado rápidamente, siendo de gran ventaja esta agilidad, ya que qué:

Ayuda a mejorar las tasas de conversión y dinamismo,

Limita las tasas de rebote,

y sobre todo permite que un sitio web pueda tener mayor relevancia rankeándose así, de mejor forma en los motores de búsqueda, haciendo que además pueda encontrarse fácilmente por estudiantes, si esta página fuera relacionada con ventas sería además estrategia de Marketing Digital.

**Pregunta 2:**

**Desde su punto de vista, ¿cómo se calcula el costo de un CDN orientado a educación?**

Esto depende de los factores como este distribuida la red en ese campus educativo, pero si es necesario mantener infraestructura que permita un despliegue distribuido para que funcione una hiperconvergencia que siempre mantenga la disponibilidad de recursos a distribuirse

Pero el costo en sí, va pegado de la mano de la dimensión de la organización o institución educativa y el despliegue que necesita realizar, si este es nacional o internacional, en esos casos se determinan costos de servidores y proveedores adicionales para mantener el despliegue del CDN.

### **Pregunta 3:**

**Describa un escenario de despliegue de un CDN con equipamiento, si una institución educativa requiere usar transmisión de video en vivo desde sus propios servidores (hacer streaming)**

Una institución educativa que cuenta con aproximadamente entre 6000 a 10000 alumnos, como aproximadamente es el escenario de UTB, distribuida en aproximadamente.

Para streaming: de unos 6000 usuarios conectados de forma simultánea en clases sincrónicas, sería necesario un ancho de banda entre 400 .. 600 MB de subida y bajada.

Jits es una solución gratis que puede utilizarse, sin utilizar servidores externos.

Con un servidor de 256 en ram, Discos SSD, al menos 4 procesadores XEON de 8 núcleos cada uno.

Con replicas usando Azure / AWS para mejorar distribución

### **Pregunta 4:**

**A escala local, pensando en la provincia de Los Ríos, como un CDN puede Beneficiar a la educación virtual**

Podría beneficiarse utilizando despliegues con proveedores locales de internet, teniendo convenios la Universidad con proveedores desplegados en Quevedo, Babahoyo y ventanas; y todo esto enlazado con fibra oscura de algún ISP grande que permita la distribución a sub proveedores de localidades, haciendo las cargas y descargas de video menos pesadas

Otro beneficio podría ser el acceder de forma diferida a videos ya pre grabados, colocados en nubes privadas y replicadas en almacenamientos compartidos tipo Drive / Drop Box institucionales

**Pregunta 5:**

**Con cuantos servidores como mínimo se podría manejar un CDN**

Mínimo 2

Entrevista a expertos relacionada con el tema:

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDO PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SERVICIO DE COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

Objetivos: Determinar las ventajas de una CDN orientada a la educación virtual con la opinión de expertos.

**Su nombre: Michael Pincay Gómez**

**Lugar de Trabajo: Universidad Técnica de Babahoyo**

**Cargo: Asistente de Laboratorio**

**Fecha de Entrevista : 17/09/2021**

**Pregunta 1:**

**¿Qué ventajas posee una red de distribución de contenidos de forma general?**

Un CDN ayuda a optimizar y distribuir de forma segura y a gran escala el tiempo, ya que con ella podemos lograr que una página web llegue a una máxima velocidad y facilidad a la persona que la necesita. Sin importar el lugar o la hora en la que la desea obtener

**Pregunta 2:**

**Desde su punto de vista, ¿cómo se calcula el costo de un CDN orientado a educación?**

Mediante los elementos en la que se determina la red en el centro educativo, siempre utilizando las herramientas necesarias para formar una base precisa con el repartimiento de contenido unificado que reúne todo en un sistema.

**Pregunta 3:**

**Describa un escenario de despliegue de un CDN con equipamiento, si una institución educativa requiere usar transmisión de video en vivo desde sus propios servidores (hacer streaming)**



**Pregunta 4:**

**A escala local, pensando en la provincia de Los Ríos, como un CDN puede Beneficiar a la educación virtual**

Beneficia a los recursos de rendimiento, disponibilidad, seguridad e inteligencia porque proporciona una mejor cobertura para los estudiantes y profesores, recortando la latencia a la educación, siempre llevando a cabo sus actividades online de manera satisfactoria

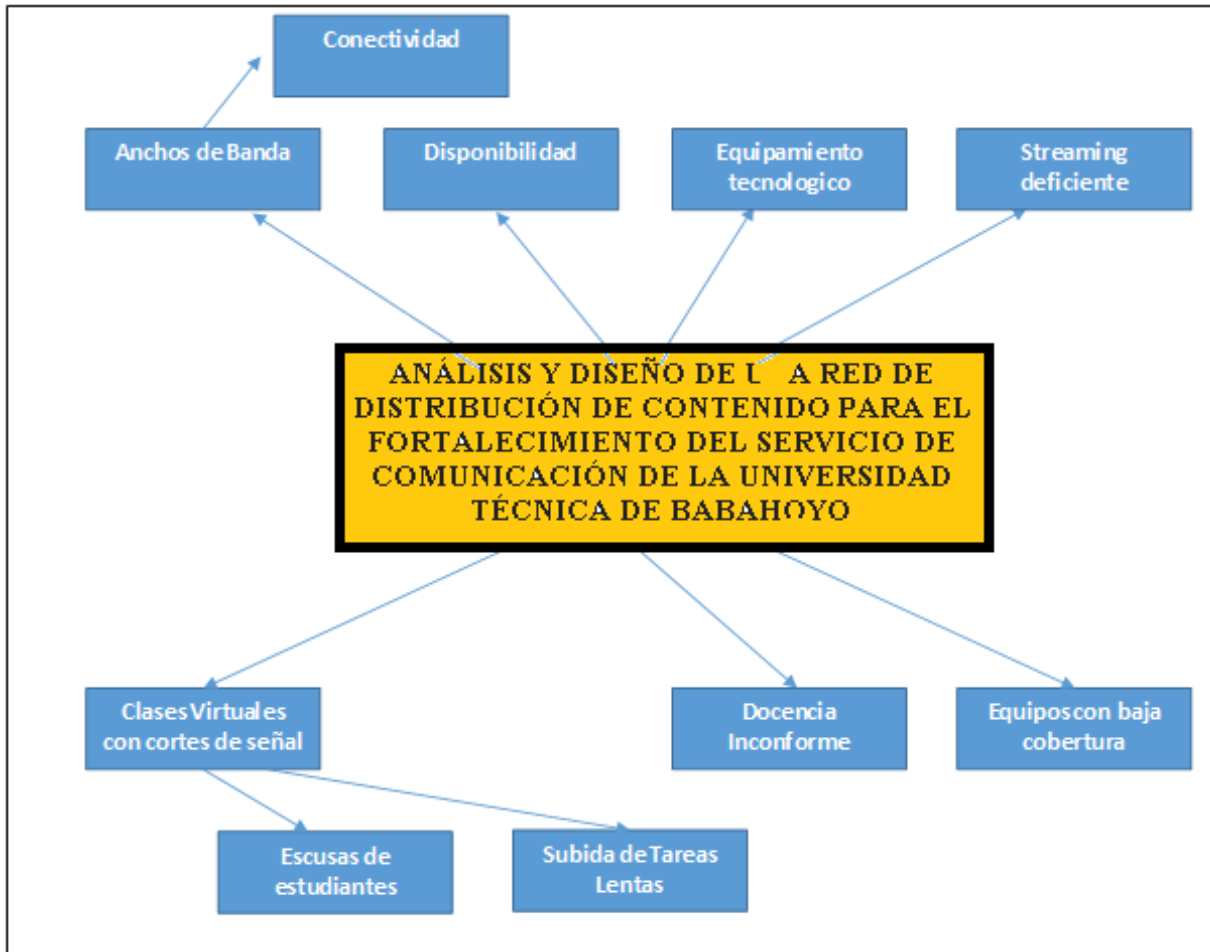
**Pregunta 5:**

**Con cuantos servidores como mínimo se podría manejar un CDN**

La cantidad depende de la organización como se esté manejando, pero lo mínimo seria 2 o 3 servidores

## Anexo 2

### Árbol de problema



Ambiente de Prueba a través de Simulador NSG3

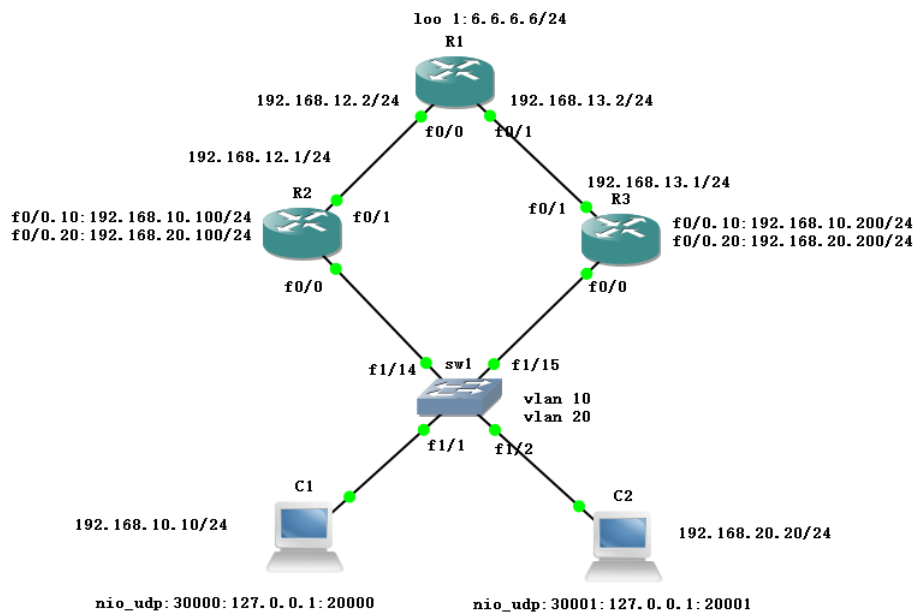


Ilustración 11 Topología de una Red CDN para la UTB

Fuente: La Autora

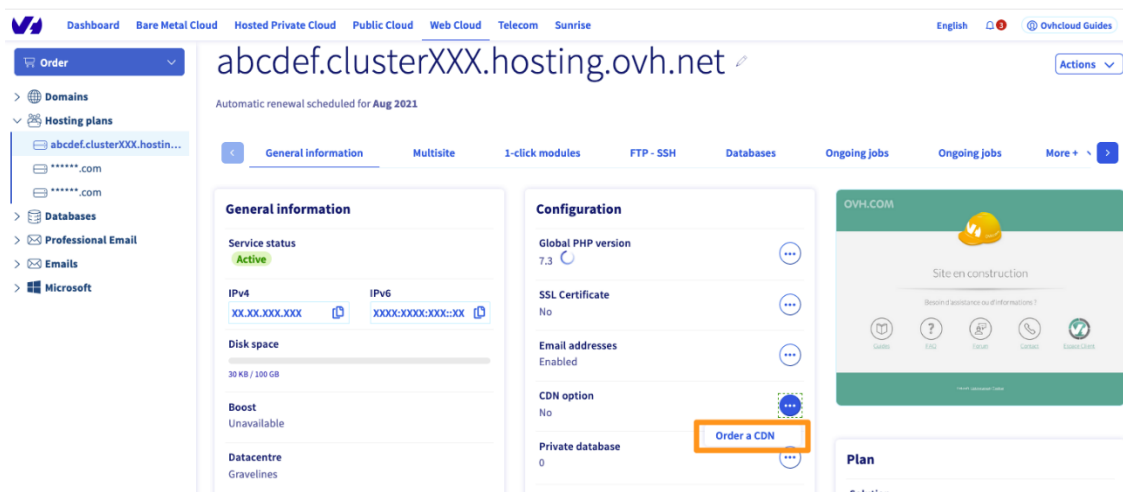


Ilustración 12 Configuración de un Servicio Hiperconvergente a través de Solución Open Source en Simulador NGS3

Fuente: La Autora