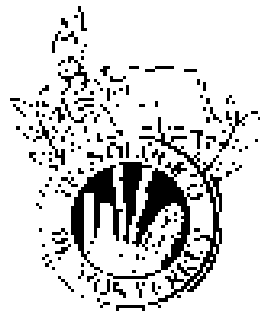


INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

PROGRAMA DE GRADUADOS EN ELECTRÓNICA,
COMPUTACIÓN, INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES



TRABAJO EXPLORATORIO EN LA ADOPCIÓN DE LAS REDES DE
ENTREGA DE CONTENIDO (CONTENT DELIVERY NETWORKS –
CDN-) EN EMPRESAS MEDIANAS Y GRANDES DE
TELECOMUNICACIONES, EDUCACIÓN Y DE SERVICIOS
TECNOLÓGICOS EN MÉXICO.

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN.

POR:

OMAR ALEJANDRO TOLENTINO SANDOVAL

MONTERREY, N.L.

ABRIL 2003

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES
DE MONTERREY**

**DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA, COMPUTACIÓN,
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

**PROGRAMAS DE GRADUADOS EN ELECTRÓNICA,
COMPUTACIÓN, INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la presente tesis del Ing. Omar Alejandro Tolentino Sandoval sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de Maestro en Administración de Tecnologías de Información.

Comité de tesis:

Dr. David Angel Alanís Dávila
Asesor

Mario Isidro De la Fuente Martínez, MC
Sinodal

Arsenio Takenori Makita Tafoya, MA
Sinodal

David Alejandro Garza Salazar, Ph.D.
Director del Programa de Graduados en Electrónica,
Computación, Información y Comunicaciones.

Abril 2003

TRABAJO EXPLORATORIO EN LA ADOPCIÓN DE LAS REDES DE
ENTREGA DE CONTENIDO (CONTENT DELIVERY NETWORKS –
CDN-) EN EMPRESAS MEDIANAS Y GRANDES DE
TELECOMUNICACIONES, EDUCACIÓN Y DE SERVICIOS
TECNOLÓGICOS EN MÉXICO.

POR:

OMAR ALEJANDRO TOLENTINO SANDOVAL

TESIS

Presentada al Programa de Graduados en Electrónica, Computación,
Información y Comunicaciones.

Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de Maestro
en Administración de Tecnologías de Información.

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY

Abril 2003

DEDICATORIA

A Dios, por su amor que me ha brindado siempre, porque ha estado siempre conmigo y por tenerme en su pensamiento.

A mi mamá, por su impulso, por su amor, por los consejos que me dió sobre mi maestría y los tiempos de la vida. Gracias por enseñarme a un Dios vivo y por el testimonio que me ha dado con su vida.

A mi papá, que desde el cielo me bendice. Por el sentido de responsabilidad que me inculcó, por los consejos que me dió. Esta tesis es una forma de darte las gracias por tu amor y decirte hasta donde ha llegado tu hijo.

A mi hermano Juan Enrique, por que desde chico me enseñó a no tener miedo, por enseñarme el gusto por el deporte, por la veces que hemos platicado como hermanos, por la ayuda que siempre recibí cuando estaba estudiando y sobre todo por ser mi hermano.

A mi hermana Rosalinda, gracias por tu amor, gracias por tu confianza, gracias por estar siempre conmigo, gracias por tus sacrificios para que yo estudiara, gracias por preocuparte por mi espiritualidad, gracias por no dejarme, te quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

Dr. David Angel Alanís Dávila, por todo el apoyo que me ha dado, por los consejos para realizar esta tesis, por lo que me ha enseñado en las clases que tomé con él, por los consejos y sobre todo por que siempre estaba dispuesto y con tiempo para la elaboración de esta tesis.

Ing. Arturo Servin Niembro, por el apoyo que me brindó para realizar esta tesis. Por el tiempo que me dió para entrevistarlo y por toda la información que me dió.

Ing. Rafael Aguirre, por toda la información, presentaciones, consejos y entrevistas que me dió.

A mis amigos, por preocuparse por esta realización de tesis y por el apoyo que recibí de ellos.

TABLA DE CONTENIDO

Página

Lista de tablas.....	xi
Lista de figuras.....	xii
Resumen.....	xiii
CAPÍTULO 1 Investigación.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Situación problemática.....	1
1.3 Objetivos de la investigación.....	5
1.4 Marco teórico.....	6
1.5 Modelo particular.....	10
1.6 Método.....	13
1.6.1 Tipo de investigación.....	13
1.6.2 Población.....	14
1.6.3 Muestra.....	14
1.6.4 Variables.....	14
1.6.5 Medición de variables.....	15
1.6.6 Estrategia de recolección de datos.....	16
1.7 Conclusión.....	16
CAPÍTULO 2 Problema de investigación.....	17
2.1 Introducción.....	17
2.2 Contenido.....	17
2.3 <i>Content Delivery Networks (CDN)</i>	18
2.4 Aplicaciones que conducen a la utilización de <i>CDNs</i>	19

2.5 Beneficios y aplicaciones de las <i>CDNs</i>	20
2.6 Barreras de las <i>CDNs</i>	21
2.6.1 Costo.....	21
2.6.2 Falta de política regulatoria en servicios de <i>CDNs</i>	22
2.6.3 Credibilidad.....	23
2.6.4 Digitalización.....	24
2.6.5 Múltiples opciones de soluciones de <i>CDN</i>	25
2.7 Realidades de las <i>CDNs</i>	25
2.8 Conclusión.....	27
CAPITULO 3 <i>Enterprise Content Delivery Networks (ECDN)</i>.....	28
3.1 Introducción.....	28
3.2 Surgimiento de las <i>ECDNs</i>	29
3.3 <i>Edge delivery</i>	30
3.4 ¿Quiénes necesitan redes de contenido (<i>CDNs</i>)?.....	32
3.4.1 Comerciante en e-commerce (e-commerce merchant)....	33
3.4.2 Editores de contenido (content publishers).....	34
3.4.3 Empresas (Enterprises).....	36
3.5 Aplicaciones para las diferentes <i>CDNs</i>	37
3.6 Servicios <i>CDN</i>	38
3.7 Proveedores de soluciones <i>CDNs</i>	40
3.8 <i>ECDN</i> (Enterprise <i>CDN</i>).....	48
3.8.1 Análisis costo beneficio de una <i>eCDN</i>	49

3.8.1.1	Entrenamiento (Training)	50
3.8.1.2	Comunicación empresarial	51
3.8.1.3	Ahorros en el consumo de ancho de banda	51
3.9	Componentes de las <i>CDNs</i>	52
3.9.1	Almacenamiento primario	52
3.9.2	<i>Caches</i>	52
3.9.3	Herramientas para la distribución de contenido	53
3.9.4	Capacidad para administrar peticiones	53
3.9.5	<i>IP multicast</i>	54
3.9.6	<i>Edge Side Included (ESI)</i>	54
3.9.7	Fabricantes y componentes que ofrecen	55
3.10	Evaluación de las <i>ECDNs</i>	55
3.11	<i>CDN</i> punto a punto (<i>peer to peer CDN</i>)	57
3.12	Servicios de frontera (<i>Edge services</i>)	58
3.12.1	¿Dónde está la frontera?	60
3.13	Diagrama de una <i>ECDN</i>	61
3.14	¿Quiénes se benefician con los <i>edge services</i> ?	62
3.14.1	Propietarios y editores de contenido	62
3.14.2	Proveedores de servicio de última milla	62
3.14.3	Empresas (Enterprises)	63
3.14.4	Consumidores	63
3.15	Conclusión	64

CAPITULO 4	<i>ECDN</i> solución de Cisco System.....	65
4.1	Introducción	65
4.2	Componentes de las <i>CDNs</i>	66
4.3	Enterprise <i>CDN</i> (<i>ECDN</i>).....	67
4.4	Mejorando aplicaciones empresariales.....	69
4.4.1	<i>Windows Media Streaming</i>	69
4.4.2	Eficiencia en replicaciones de <i>multicast</i>	69
4.4.3	Alta disponibilidad en el enrutamiento del contenido.....	70
4.5	<i>Internet CDN</i> (<i>ICDN</i>).....	71
4.6	Conclusión.....	72
CAPITULO 5	Resultados de encuestas.....	73
5.1	Introducción	73
5.2	Información y herramienta.....	73
5.2.1	Descripción.....	73
5.3	Análisis de Resultados.....	75
5.3.1	Sistemas de información y tecnologías de información.....	76
5.3.2	<i>Content Delivery Network</i> (<i>CDN</i>)	79
5.3.3	Conocimiento de beneficios de <i>CDN</i>	80
5.3.4	Servicios de <i>CDN</i>	82
5.3.5	Limitantes de la tecnología <i>CDN</i>	83

5.3.6 Razones para no implementar una <i>CDN</i>	85
5.3.7 Opinión de los encuestados.....	86
5.4 Conclusión.....	88
CAPITULO 6 Conclusiones finales.....	89
6.1 Conclusiones.....	89
6.2 Futuras investigaciones.....	90
ANEXO A Encuesta.....	92
GLOSARIO.....	100
BIBLIOGRAFIA.....	111
VITA.....	116

LISTA DE TABLAS

Tabla	Título	Página
3.1	Aplicaciones en los diferentes tipo de CDNs....	38
3.2	Fabricantes y sus productos.....	55
5.1	□Datos obtenidos para sección tecnológica.....	76
5.2	Conocimiento de las CDNs de los encuestados....	80
5.3	Beneficios conocidos por los encuestados.....	80
5.4	Descripción de los beneficios.....	81
5.5	Datos de servicios a los encuestados.....	82
5.6	Definición de las opciones de servicio de CDN..	83
5.7	Datos de limitantes de las CDNs.....	83
5.8	Descripción de las opciones de limitantes.....	84
5.9	Razones para no implementar una CDN.....	85
5.10	Descripción de opciones de las razones.....	85

LISTA DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1.1	Diagrama del Modelo Particular: "Dimensiones de Interés a Explorar".....	10
3.1	Porcentaje de compañías que tienen planeado implementar CDN en el 2002: "Enterprise content delivery plans".....	37
3.2	Página principal de Akamai Technologies.....	41
3.3	Página principal de Btignite.....	43
3.4	Página principal de Exodus.....	44
3.5	Página principal de Globix.....	45
3.6	Página principal de Mirror Image Internet...	46
3.7	Página principal de Speedera Networks.....	47
3.8	Razones para la utilización de eCDN.....	49
3.9	Esquema de una red de entrega de contenido..	61
4.1	Enterprise CDN.....	68
4.2	Internet CDN.....	71
5.1	Relación Causal Multivariada.....	73
5.2	Relación de preguntas-áreas de interés.....	75
5.3	Opciones de importancia de los sistemas de información y de las tecnologías.....	77
5.4	Opciones de almacenamiento y rápida disponibilidad de la información.....	77
5.5	Opciones de confianza en la tecnología.....	78
5.6	Opciones de desconfianza en la tecnología...	78
5.7	Descripción de opciones de servicios de CDN.	82
5.8	Datos de haber o no trabajado con CDNs.....	87
5.9	Conocimiento tecnológico de las CDNs.....	87
5.10	Conocimiento de las tecnologías.....	88

RESUMEN.

Actualmente el *Internet* está sufriendo de su propio éxito, es decir, el acceso a *Internet* está congestionado debido a que *Internet* se dió a conocer como un bien público. Esto está haciendo que los usuarios, organizaciones, universidades y empresas se vean afectadas para poder acceder información, bajar archivos, consultar videos, escuchar música, etc., a través de *Internet*, ya que *Internet* no puede proveer la calidad de servicio que las nuevas aplicaciones de voz, video y datos en tiempo real demandan.

Las empresas buscan alternativas para poder brindar valor agregado a sus clientes, usuarios y personal de la organización a través de *Internet* o de enlaces privados. Pero la realidad es que los enlaces hacia *Internet* están congestionados, los servidores se saturan, la red se colapsa, etc., y no se puede brindar, por parte de las organizaciones, una entrega del contenido como las aplicaciones y usuarios de hoy exigen que se entregue.

Las redes de entrega de contenido o *Content Delivery Networks* (CDNs) es el concepto tecnológico para la entrega de información (voz, video y datos) de una organización a sus clientes o usuarios mejorando el desempeño de la red corporativa, reduciendo costos de operación, costos de enlaces dedicados e *Internet*, ofrece la capacidad de crear nuevas formas de entrenamiento (*e-training*), reduciendo costos por capacitación, etc.

Pero las organizaciones o empresas medianas y grandes de telecomunicaciones, educación y de servicios tecnológicos en México se enfrentan con una serie de barreras o limitantes para la aceptación o adopción de esta tecnología en sus organizaciones.

En esta tesis se realiza un estudio de la tecnología CDN, todas las variantes que provee (ICDN, ECDN, VCDN, etc.); explora todos los beneficios de las CDNs así como también todas las limitantes de las CDNs y en especial el conocer las barreras que las empresas medianas y grandes de telecomunicaciones, educación y de servicios tecnológicos en México tienen para no aceptar o adoptar una CDN en su infraestructura tecnológica.

CAPITULO 1

Investigación.

1.1 Introducción.

Es importante conocer la situación actual del problema para poder generar y utilizar herramientas y métodos que nos ayuden a observar el impacto que tiene esta problemática en nuestra investigación.

1.2 Situación Problemática

Quinn y Haller (1998) comentan que la meta es tener una red robusta y lo suficientemente inteligente para operar cuando se le requiera que lo haga, proveer los servicios que tanto usuarios como negocios necesitan y ser, a la vez, una red que necesite poca administración por parte del staff de Tecnologías de Información (TI), y que sólo requiera la concentración en la planeación y crecimiento de la red.

Pero en el mundo real, sin embargo, las redes no se comportan de esta manera. Los servidores se sobrecargan con tráfico y quedan fuera de servicio; los cuellos de botella en la red provocan que se ralentice el tráfico y producen un impacto en la productividad del usuario; los dispositivos de red fallan, causando las pérdidas de conexiones, etc. (Quinn y Haller, 1998)

Internet, no es la excepción; ya que para Mathis y Mahdavi (1996) *Internet* está sufriendo de su propio éxito. Comentan que en 1995 el *Internet* en Estados Unidos pasó de una estancia federativa para la investigación y educación a

un competido mercado comercial. Como resultado de esta transición al sector comercial, ha habido un incremento masivo en la demanda de servicios en *Internet*. Además, agregan, que esto ha dado como resultado que las instituciones que fueron los que desarrollaron *Internet*, instituciones de investigación y universidades, han quedado imposibilitados en obtener el ancho de banda que se necesita para poder soportar sus aplicaciones.

El *Internet* es utilizado para una gran variedad de aplicaciones; esto lo afirma Mathis y Mahdavi (1996) dando ejemplos tales como las aplicaciones interactivas que son particularmente sensibles a los retrasos y a las pérdidas de paquetes durante la transferencia. Están también las aplicaciones de transferencia de archivos que requieren de una disponibilidad de ancho de banda y otras aplicaciones más. Pero como se mencionó en el párrafo anterior, ya no se cuenta con este ancho de banda disponible para ejecutar estas aplicaciones.

Esto es porque los usuarios de *Internet* constantemente incrementan su demanda por una capacidad de acceso mayor (ancho de banda) a *Internet* y esperan que se den servicios de Web con una alta capacidad de ancho de banda para los contenidos de audio y video. Sin embargo, el estado actual de *Internet* hace difícil que se pueda entregar este tipo de contenido (audio y video) para los usuarios finales. Esto se debe también por la infraestructura centralizada de *Internet* que hace que las peticiones de los usuarios por el contenido (información) a un *Web Site* deben de atravesar muchas redes públicas que se encuentran congestionadas antes de que el contenido sea entregado al usuario (Anónimo, sin fecha).

Adicionalmente, muchas compañías están implementando aplicaciones Web de misión crítica que exigen más demanda a la red, afectando así el rendimiento de la red en la entrega del contenido de información como por ejemplo: video, audio y datos (Anónimo, sin fecha).

El incremento de la demanda de información en *Internet* está causando congestión y retardos en la entrega de la información, esto lo comentó Anónimo-a (sin fecha). Y esta demanda se debe a que el *Internet* se ha anunciado o se ha dado a conocer como un medio en el cual puede viajar cualquier tipo de información como por ejemplo: voz, datos y video. Pero *Internet* ya no puede ser esa promesa del medio donde puede pasar cualquier tráfico, ya que existen barreras como la capacidad en el ancho de banda, tecnologías de software y calidad de servicio que no se aplica en el tráfico (Anónimo-b, sin fecha).

El problema de *Internet*, actualmente, es que al hacer la entrega del contenido, lo realiza con el servicio que se denomina "*best-effort*" o "Mejor Esfuerzo", es decir, *Internet* realiza el mejor esfuerzo para mandar la información. El retraso, la pérdida y el "*jitter*" en la transferencia del contenido, en algunas aplicaciones no causan problema alguno, pero en cambio existen otras que sí se ven afectadas, por ejemplo: aplicaciones de instrumentos remotos, teleprocesos, etc. (Anónimo-b, sin fecha).

Este problema de congestión se está sintiendo en las empresas que nacieron en *Internet* al igual que en las empresas que tienen procesos en Web, ya que están corriendo el riesgo de ser víctimas de su propio éxito. Es decir, cuando la multitud de usuarios, al querer acceder un *Web Site*

o realizar e-commerce en *Internet*, se encuentran con el mundialmente conocido "tiempo de espera" debido a que las aplicaciones están ocupadas, así como los servidores (servers) y enlaces se encuentran saturados, además en estudios realizados revelan que los usuarios abandonan sus transacciones en los *Sites* después de 30 segundos provocando un ambiente de frustración para los usuarios o clientes (Anónimo, 1999).

Peterson (1997) expone que *Internet* maneja y soporta una enorme cantidad de tráfico diariamente ya que en cualquier momento del tiempo existen cientos de miles de usuarios que están mandando mensajes o que están navegando en las más de 80 millones de páginas. Por lo tanto, la congestión se ha vuelto un problema. Esto es debido, según Huberman y Lukose (1997), a que *Internet* es un bien público y a que su gran cantidad de usuarios no se les cobra en proporción a lo que lo utilizan. Añade que es lógico para los usuarios consumir gran ancho de banda y pensar que este consumo tiene poco impacto en el rendimiento de *Internet*; además cada individuo puede pensar de esta manera haciendo que todo el *Internet* se vea degradado en su rendimiento y provocar que todos nos veamos afectados.

Según Scalise (1999) en un estudio realizado por la Universidad de California, Berkeley, la congestión de *Internet* es debido a que se tiene un esquema plano de precios, es decir, según Peterson (1997) a los usuarios generalmente se les cobra por el servicio y no de acuerdo a la cantidad de información que han transferido. Scalise (1999) en el estudio realizado dice que mucha gente está dispuesta a pagar por mayor ancho de banda, pero la realidad

es todo lo contrario, ya que en ese mismo estudio, con esas mismas personas, se hizo un aumento en precio de pocos centavos de dólar por megabyte que se haya trasferido en el *Internet* y el resultado fue que el tráfico bajo en un 35%.

Pero el tener un esquema plano de precios no es causa única para el cogestionamiento de *Internet* y de los enlaces *WAN* (*Wide Area Network*), sino que existen otras más que se suman a esta causa. La Universidad Americana (AU siglas en Inglés, www.american.edu) elaboró un proceso de cambios para aliviar este problema de saturación en sus enlaces a *Internet*. Weakland (2001) expone que lo primero que hicieron fue aumentar la capacidad del ancho de banda en la Universidad; otro cambio fue remplazar el hardware que se tenía en la Universidad, pero ninguno de estos cambios sirvió ya que surgieron nuevas aplicaciones que los alumnos utilizaban y esto llevó nuevamente a la rápida saturación de sus enlaces y por lo tanto a la lentitud en el acceso a *Internet* se hizo presente nuevamente.

1.3 Objetivos de la investigación

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio exploratorio, de razones de la poca o nula adopción o aceptación de las *Content Delivery Networks* (*CDN*) en los negocios o empresas medianas y grandes de tecnología, educación y negocios de servicios tecnológicos en México:

a) Analizar las posibles aplicaciones y/o beneficios de las *ECDNs* en una empresa o negocio.

b) Determinar los factores que más preocupan o detienen a las empresas a adoptar otras tecnologías.

1.4 Marco teórico

Para Hartman y Sifonis (2000) el *Internet* actúa como motor de la nueva economía que está creando oportunidades para los países, empresas y para personas de todo el mundo. Desde que se introdujo el World Wide Web (www) la economía centrada en *Internet* está teniendo un impacto global, influyendo tanto en las empresas como en la forma de actuar de los gobiernos. Hartman y Sifonis (2000) dicen que los líderes empresariales de todo el mundo se dan cuenta del papel estratégico que juega *Internet* en la capacidad de sus empresas para sobrevivir y competir en el futuro. Las empresas para que sean competitivas en esta nueva economía, necesitan aprovechar la potencia de *Internet*.

Las empresas que se benefician del potencial de *Internet* están ganando el mercado en *Internet* y están creando soluciones adaptables e inteligentes que las mantendrá adelante de sus competidores, construyendo barreras exitosas para detener la entrada de sus competidores y además les da la posibilidad de crear nuevos imperios mientras los lentos gigantes de la vieja economía luchan por cambiar su rumbo y ganar velocidad (Plant, 2001).

El desafío está en seguir el paso del rápido crecimiento de tecnologías convergentes y traducir su potencial en una visión comercial y de estrategias competitivas. (Plant, 2001)

El potencial de las tecnologías ha llevado a un fenomenal crecimiento de *e-commerce*, como lo menciona Jacobs-

a (2001) y que los *Web Sites* y el uso de *Internet* están llevando a las empresas a tomar ventajas de los diferentes tipos de contenido que se brinda a los usuarios, incluyendo *streaming media* y entrega dinámica de contenido, creando formas para diferenciarse de la competencia. Además, las empresas también tienen que atender, lo más rápido posible, las demandas de contenido de información que los usuarios les solicitan.

Las redes de entrega de contenido o redes de contenido (*Content Delivery Networks; CDNs*) proveen la solución para la entrega de una gran variedad de contenido, lo afirma Gilbert, M.; Abrams, C.; Linden, A.; Mogull, R.; Orans, L.; Wald, R. (2001). Comentan además que un factor clave para que las empresas adopten una *CDN* es el ahorro y utilización del ancho de banda. Todas las empresas necesitan habilitar o estar preparadas para correr video en su infraestructura de red y para soportar la intensa demanda de aplicaciones de multimedia. La solución es la *CDN*, ya que resuelve el problema del video en demanda (VoD) y reduce la congestión del ancho de banda en sus enlaces *WAN* (Gilbert et al., 2001)

En un artículo de Mears-a (2001) entrevistó a directivos de redes que han implementado una *CDN* en su infraestructura de red y opinan que han reducido los costos y preocupaciones en los anchos de banda, también redujeron los costos de mantenimiento de la infraestructura y lo más importante, pudieron hacer que la experiencia de los usuarios al navegar en los *sites* buscando y obteniendo contenidos de información, fuera de el mejor agrado para los usuarios, es decir, que pudieran subir, bajar, consultar, etc. información de una manera ágil, rápida, sin congestiones, tiempos de respuesta

cortos, etc. Lo anterior es lo que la empresa busca en una solución en redes de entrega de contenido

La tecnología *CDN* será un factor clave en los negocios en *Internet*, incluyendo los servicios Web y el *e-commerce* (Mears-b, 2001).

Hoy en día, Romero (2002) comenta que se tiene que evangelizar a las empresas respecto a las tecnologías, ya que entre los empresarios existe aún el temor a la tecnología y más si un tercero se las maneja, sin olvidar que la catalogan como costosa.

El miedo a las tecnologías produce que se tenga más costos, ya que olvidarse de los beneficios que la tecnología produce hoy en día es más costoso que la fuerte inversión que se hace hoy en la empresa o negocio Romero (2002).

Romero (2002) señala que en entrevistas realizadas a expertos empresariales cometan que la alta gerencia se dirige a delegar áreas de la empresa a terceros para concentrarse en el negocio principal, en especial si se trata de áreas de sistemas y áreas de tecnologías. Pero la gerencia está renuente en dejar en manos de otros la información, su respaldo y la seguridad.

Muy pocas compañías tienen la información de una manera estructurada de tal forma que cuando se requiera contratar los servicios tecnológicos o se quieran implementar, pues no se cuenta con la estructura adecuada, existiendo así un retraso en la adopción de una solución tecnológica (Fox, 2002).

Moore (2001) expone que para el caso tecnológico de las *CDNs* las empresas están enfrentando una situación difícil al momento de decidir por una *CDN*, ya que existe en el mercado una gran variedad de tecnologías de *CDNs*, que dificulta a las empresas tomar decisiones de qué tecnología de *CDN* adoptar o implantar.

Independientemente de la opción que la empresa haya elegido, ya sea el implantar la tecnología de redes de contenido (*CDN*) o contratar los servicios tecnológicos de un proveedor de *CDN*, el siguiente problema que afrontan las empresas es el precio.

Menciona Allen (2001) que las *ECDN* tiene sus puntos malos como lo es la fuerte inversión inicial que se tiene que hacer para implementarla en la empresa; así también Mears (2001) afirma que se requiere de una alta inversión inicial para poder instalar todo el concepto de *CDN* en una empresa. Inclusive, dice Moore (2001), si la empresa (PYMES) decide no invertir en la compra de la *ECDN* y opta por comprar los servicios de *CDN* de un proveedor, le resulta extremadamente caro, casi prohibida la adquisición de estos servicios.

"Si una empresa entrega contenido o desea proporcionar servicios de *streaming* a sus clientes o usuarios, la mejor solución es la *CDN*, pero lo que impide la realización de la empresa es el costo o precio de la *CDN*..." (Stephenson, Sin fecha).

Pero por otro lado Plant (2001) nos comenta que no se debe de subestimar la importancia de la comprensión y de la

valoración por parte de los ejecutivos, acerca de la tecnología y de lo que ésta implica para el ciclo de negocios de la organización.

1.5 Modelo Particular

En seguida, en la figura 1.1, se muestra el modelo particular de nuestra investigación donde se exponen las dimensiones o áreas de interés que se quieren evaluar en los dos grandes grupos o bloques de empresas por medio de cuestionarios.

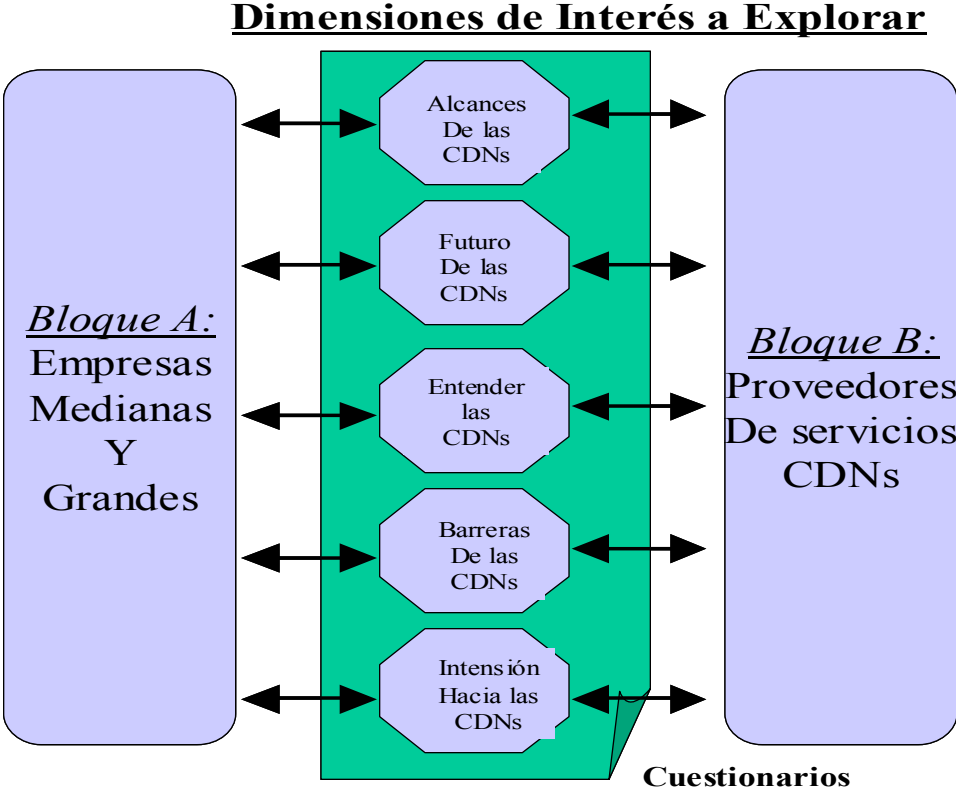


Figura 1.1 Diagrama de las dimensiones a investigar.

El diagrama conceptual (fig. 1.1) de esta investigación está formado por dos grandes bloques: Las empresas medianas y grandes forman el primer bloque, el segundo está relacionado con las empresas que son proveedores de servicio de *CDNs*.

En primer lugar se definen a las empresas medianas y grandes como organizaciones de los sectores de telecomunicaciones, educación y de servicios de tecnología; no importa el origen de su capital o si son empresas lucrativas o no, y en segundo lugar, el bloque de empresas que hacen las funciones de proveedoras de servicios de *CDN*. En este bloque caen empresas del sector de telecomunicaciones, así como también empresas de tecnología que brindan las soluciones tecnológicas de *CDN* y el soporte de las mismas a las empresas contratantes.

Estos dos grandes bloques definen lo que será nuestra población en esta investigación.

En medio de los dos grandes bloques definidos anteriormente, se encuentran las dimensiones de interés para esta investigación y que son piezas claves para evaluar nuestra población.

Estas dimensiones tienen relaciones bidireccionales con las empresas pequeñas y grandes así como también con las empresas que proveen servicios de *CDN*. Los estudios de las dimensiones darán el grado actual de penetración y conocimiento del concepto tecnológico *CDN* en las organizaciones que se definieron en la figura 1.1.

Dimensiones:

Las dimensiones que a continuación se definen, son las variables que ayudarán a medir los grados de penetración de la tecnología en los tipos de organizaciones que se declararon anteriormente.

a) Alcances de las CDNs. Un estudio exploratorio en ambos bloques (A y B) que se muestran en la figura 1.1, para la obtención de información como el saber si conocen los beneficios de este concepto tecnológico (CDN), las aplicaciones actuales de esta tecnología, los alcances empresariales que trae consigo la implementación de las CDNs en el negocio, etc.

b) Futuro de la CDNs. Conocer el grado de conocimiento del futuro de las CDNs en el mercado tecnológico, por parte de las empresas definidas en la figura 1.1.

Las expectativas que tienen las empresas sobre el futuro de las CDN, posibles limitantes, cambios tecnológicos, políticas, etc.

c) El entendimiento de las CDNs. Determinar que tanta profundidad o familiaridad existe con esta tecnología. Observar el grado de penetración de conocimiento de CDNs que existe por parte de los bloques (A y B). Descubrir el entendimiento del concepto de CDN, etc.

d) Barreras de las CDNs. Explorar las barreras que afectan la adopción de este concepto tecnológico, ya sea de una forma lenta o en definitiva nula. Estas barreras pueden ser desde niveles políticos de la empresa o por políticas

mismas del mercado tecnológico para este concepto como puede ser la no estandarización, regulación tecnológica, etc. Se exploran también las barreras económicas en la organización o las del mercado, barreras en el cambio de paradigmas tanto tecnológicos como organizacionales, dificultades en la transformación de la información en formatos digitales y barreras en el costo de implantación de la tecnología *CDN*.

Estas dimensiones de estudio que se han descrito anteriormente, se encuentran en un cuadro que representa un cuestionario que contiene los elementos que relacionan a los dos bloques. Este cuestionario es una ayuda para esta investigación exploratoria y que definirá, ya después de la recopilación y del análisis de los datos, el grado de penetración del concepto tecnológico de las *CDNs* así como las posibles barreras.

1.6 Método

1.6.1 Tipo de Investigación:

En base a los objetivos de esta investigación y tomando como apoyo el libro de Metodología de la Investigación de Hernández, Fernandez y Baptista (1991).

Este estudio requiere una investigación de tipo exploratoria, debido a que este tipo de estudio se realiza, normalmente, cuando el tema o el objetivo a examinar ha sido poco estudiado o no ha sido analizado con anterioridad. Este tipo de estudio nos llevará a familiarizarnos más con los puntos desconocidos en esta investigación.

1.6.2 Población:

La población de este estudio está definida por empresas medianas y grandes de tecnología, educación y también las empresas del sector de telecomunicaciones que realizan funciones como proveedor de servicios y por empresas que proveen servicios de tecnología.

Se encuestarán ejecutivos, directores y/o coordinadores de las áreas de interés de estudio de esta investigación en cada empresa.

1.6.3 Muestra:

Es una muestra no probabilística, ya que las elecciones de las empresas y/o ejecutivos no han sido realizado con algún método probabilístico.

Se estima, por lo pronto, un tamaño mínimo de la muestra de 40 empresas como proveedores de tecnología, de servicio, organizaciones del sector de telecomunicaciones, etc.

1.6.4 Variables:

Las variables se definen a partir de las dimensiones del modelo de la figura 1.1 y son las siguientes:

→ Alcances de las *CDNs*.

Variables:

- * Grado de conocimiento de los alcances empresariales.
- * Grado de conocimiento de los Beneficios tecnológicos.

→ Futuro de las *CDNs*.

Variables:

- * Expectativas empresariales de la tecnología aplicada.
- * Conocimiento del futuro de las *CDN* en el mercado tecnológico.

→ Entendimiento de las *CDNs*.

Variable:

- * Grado de profundidad en el conocimiento de la tecnología.

→ Barreras de las *CDNs*.

Variable:

- * Grado de impacto en la adopción del concepto *CDN*

Las variables que se acaban de citar serán medidas para observar las diferencias entre las organizaciones, directivos, etc.

1.6.5 Medición de variables:

La medición de las variables que se definen en cada dimensión será realizada a través de un cuestionario.

Este cuestionario contendrá preguntas que apoyen el análisis de las dimensiones y los diferentes grados de las variables en el impacto de las empresas y proveedores de servicio.

1.6.6 Estrategia de recolección de datos.

Un cuestionario será la estrategia de recolectar información.

→ El cuestionario:

- * Se aplicará por persona
- * Se hará presencial o vía remota
- * Se aplicará a personal de áreas de telecomunicaciones, tecnologías de información, educativa y consultores.

1.7 Conclusión.

En este capítulo se describe la problemática de saturación del *Internet*, de los servidores, enlaces, etc. Y del impacto de esta situación en la productividad de los usuarios y/o negocios en *Internet*.

Además, en este capítulo, se concluye que es una investigación exploratoria con una población de empresas medianas y grandes de los sectores de telecomunicaciones, educación y de servicios tecnológicos, y donde los cuestionarios y entrevistas brindarán la información para generar las conclusiones de esta investigación.

CAPITULO 2

Problema de Investigación.

2.1 Introducción.

En este tiempo, era de la información, era de *Internet*, las organizaciones y/o empresas se dan cuenta de la importancia del contenido, rapidez, y calidad de la información, así como los diferentes servicios para acceder y/o disponer de la misma. Estos elementos son factores clave para el éxito, la comunicación y la evolución de las empresas en la actualidad.

2.2 Contenido

El contenido de información así como sus aplicaciones que hoy se tienen que ofrecer por parte de las empresas a sus clientes, a su personal y a sus socios, es más demandante en tiempo y en calidad que antes. Moore et al. (2001) menciona que el incremento del uso del contenido dinámico de información y la creciente demanda de servicios vía web, están originando a que las aplicaciones empresariales sean distribuidas, es decir, que el contenido de información se encuentre lo más cercano a las redes de los usuarios; así como también a la búsqueda de la solución de las redes de contenido o *Content Delivery Network (CDN)*.

Meredith (2001) comenta que el poder conectar a los usuarios con la información es un punto que actualmente enfrentan las empresas y los proveedores de servicio o *Service Providers (SPs)*, ya que este factor es importante cuando el contenido crece tanto en valor como en tamaño, así

como también cuando la audiencia crece de cientos a millones de usuarios.

Anónimo (2000) expone que la habilidad de las empresas para entregar contenido multimedia, *video-streaming*, audio, animación y gráficas pesadas a través de la red interna de la empresa o a través de un proveedor de servicio o *Service Provider (SP)* que provea servicios de contenido (*content-hosting*) permite y habilita el tener nuevas aplicaciones y enriquecer las formas de comunicación en la empresa.

Propone Meredith (2001) que las *CDNs* son la solución para llevar a los usuarios el contenido en una forma rápida y escalable.

2.3 Content Delivery Networks (CDN)

Las *Enterprise Content Delivery Network (ECDN)*, *Content Delivery Network (CDN)* o redes de contenido empresariales se definen como una red administrada que distribuye contenido y servicios relacionados, y como una forma o función de comunicación para la empresa.

La primera generación de *ECDNs* fueron hechas sólo para entregar el contenido usual de *Internet* (como imágenes estáticas y texto), pero para la entrega de *streaming* (video y audio) requiere una infraestructura que puede entregar enormes cantidades (gigabyte) de información valiosa y de alta calidad dejando preparada la infraestructura para futuras demandas (Stewart, 2001).

Cope (2001) dice que las *Content Delivery Network (CDN)* y las tecnologías de *caching* o de almacenamiento que hasta ahora eran primordialmente para la aceleración de contenido de las páginas web accesadas por usuarios de *Internet*, están tomando lugar en las aplicaciones de las empresas u organizaciones.

2.4 Aplicaciones que conducen a la utilización de CDNs

Cope (2001) en una entrevista que realiza a Cindy Borovick, menciona que el interés de las corporaciones en los equipos de *CDN*, es porque han resuelto los problemas en el uso y desarrollo de aplicaciones Web tales como: *video-streaming*, voz sobre *IP* (VoIP) y redes privadas de *IP*.

Mear (2001) argumenta que las aplicaciones basadas en la red son sólo un factor para que la empresa adopte la solución de *CDNs*. Los expertos opinan que *e-learning* y otros usos de *streaming* están impulsando a las compañías a tomar a las *CDNs* como un camino o forma para que su red sea valiosa.

Mear (2002) en un artículo reciente comenta que los analistas dicen que las aplicaciones que están llevando a la adopción de las *CDNs* son las que utilizan *streaming* para tener capacitación o entrenamiento en línea (*training on-line*).

2.5 Beneficios y aplicaciones de las CDNs

Stewart (2001) menciona que la tecnología de *ECDN* brinda los beneficios de video y audio en vivo haciendo que los anuncios y presentaciones de la empresa sean, por mucho, más efectivas y reducen la necesidad de viajar a las oficinas centrales para eventos del corporativo. Otro beneficio es el video en demanda brindado por la *ECDN* que reduce considerablemente los costos de capacitación o entrenamiento permitiendo a los empleados acceder el material vía *streaming* desde cualquier lugar en cualquier momento. En muchos casos la tecnología *ECDN* ha reducido los costos tan drásticamente que la inversión se paga sola en cuestión de meses.

Anónimo-a (2000) en una entrevista a Michael Metz, director de mercadotecnia de *e-learning* de Cisco Systems dice que *e-learning* proporciona a la fuerza de trabajo de la compañía la habilidad para aprender rápido y a un costo muy bajo. Comenta además que las compañías globales pueden enseñar a sus empleados lo nuevo en productos y tecnologías sin gastos de viaje.

Anónimo-a (2000) expone que los negocios o empresas que ofrecen a sus empleados soluciones de *e-learning*, también experimentan una gran productividad debido a la información inmediata que se les proporciona, misma que se relaciona con el trabajo y el entrenamiento o capacitación en desktops.

Anónimo-a (2000) en una entrevista hecha a Tom Kelly, director mundial de entrenamiento de Cisco Systems menciona que las organizaciones que implementan soluciones de *e-learning* pueden cambiar rápidamente y obtener una ventaja competitiva ya que el *e-learning* será adoptado ampliamente

porque provee un rápido entrenamiento con menores costos, con un acceso mayor y mejora las oportunidades de colaboración.

2.6 Barreras de las CDNs

Las *Content Delivery Networks* (CDNs) también tienen sus desventajas, tienen un costo muy alto para la aceptación, implementación y utilización dentro de una empresa. En los párrafos siguientes podremos analizar estas desventajas, barreras y problemas que enfrentan las empresas para integrar el concepto de CDNs en sus organizaciones.

2.6.1 Costo

La primera situación a la que se enfrentan las empresas al querer implantar una *Enterprise Content Delivery Network* (ECDN) o contratar los servicios de un proveedor de CDN, es el precio.

Expone Allen (2001) que las ECDN tiene sus puntos malos como lo es la fuerte inversión inicial que se tiene que hacer para implementarla en la empresa; así también Mears (2001) afirma que se requiere de una alta inversión inicial para poder instalar todo el concepto de CDN en una empresa. Inclusive, dice Moore (2001), si la empresa (PYMES) decide no invertir en la compra de la ECDN y opta por comprar los servicios de CDN de un proveedor, le resulta extremadamente caro, casi prohibida la adquisición de estos servicios.

Si una empresa provee o desea proveer servicios de *streaming* a sus clientes o usuarios, la mejor solución es la CDN, pero lo que impide la realización de la empresa es el costo o precio de la CDN (Stephenson, Sin fecha).

Ahora bien, Mears (2002) menciona que el instalar una *CDN* en la empresa puede ser muy cara, además de que se puede complicar la instalación o adopción de esta tecnología.

Existen muchas complicaciones por las cuales las empresas no adquieren la *CDN* o no compran los servicios de *CDN* de un proveedor. Por ejemplo las barreras que tiene una empresa al adquirir una *Content Delivery Network* se mencionan a continuación.

2.6.2 Falta de política regulatoria en servicios de *CDNs*

Una de la barreras que experimentan las empresas grandes y/o transnacionales que quieren contratar servicios de *CDN* con *Service Providers (SPs)* es la desconfianza de poder recibir el servicio que demandan debido a la falta de una política de negocio por parte de los *SPs*. Es decir, según Jacobs (2001) los *SPs* de mayor prestigio y de mayor cobertura geográfica en telecomunicaciones, no pretenden realizar una interconexión con *SPs* más pequeños ya que estos últimos se beneficiarán de la gran infraestructura ya instalada en comunicación de las grandes compañías, en otras palabras, la escala de crecimiento y beneficio al realizar una interconexión entre un *SP* pequeño y uno grande es desigual o desproporcionada, ya que mientras el *SP* pequeño crece enormemente en su cobertura geográfica gracias a la infraestructura ya instalada de su contraparte, el *SP* grande no obtiene un beneficio de la misma proporción, simplemente aumenta en una taza pequeña su cobertura geográfica de telecomunicaciones.

Además los proveedores de este servicio no se han puesto de acuerdo en caso de tener la necesidad de interconectar

diferentes *SPs*, por ejemplo: ¿Cómo se compensarán las compañías al interconectarse o hacer *peering* entre ellas y utilizar la infraestructura de cada uno de los *SPs*?, ¿Cómo se van a cobrar por tal uso?.

Jacobs (2001) menciona que actualmente, la meta de las *CDNs* es poder hacer interconexiones o *peerings* para dar un alcance geográfico global a las empresas que contraten los servicios de *CDN*.

Willis (2000) comenta que en la actualidad no existe un proveedor de servicios de *CDN* que tenga el mercado global. Jacobs (2001) indica que en este momento los fabricantes y vendedores están en la etapa de ventajas tecnológicas y después seguirán por el precio.

2.6.3 Credibilidad

No sólo hay problemas o barreras debido a la falta de políticas de negocio entre las empresas que proveen servicios de *CDN*, sino que también se tienen otros problemas que no se han solucionado y que representan otras barreras para la adopción de las *CDNs*. Por ejemplo, la falta de credibilidad de las *CDN* en ser la solución integral para un empresa.

Las *CDNs* tienen que demostrar a las empresas, que pueden manejar y manipular exitosamente la calidad de servicio (*Quality of Service, QoS*) en la entrega de los contenidos de información de la empresa. Pero no sólo eso, sino que las *CDNs* tienen que convencer a las empresas que para resolver los problemas de congestión y eficiencia es mejor invertir en

los servicios de *CDNs* con el equipo experimentado que sólo incrementar el ancho de banda, etc. (Anónimo, 2002).

Este problema o barrera se debe porque todavía existen muchos servicios que apenas están en desarrollo dentro del mercado de las *CDNs* como por ejemplo: la autenticación, la autorización y el cobro, que se espera contar pronto con ello. (Anónimo, 2002).

Allen (2001) afirma que muchas *ECDN* no pueden soportar todas las aplicaciones hoy en día.

2.6.4 Digitalización

Otra barrera es como lo afirma Fox (2002) en el sentido de que pocas compañías tienen su información almacenada en repositorios de una manera estructurada con el objetivo de que ese contenido pueda ser accesado vía Web, Internet y otros medios electrónicos. Esto es un problema, comenta Allen (2001), ya que cuando la empresa desee contratar o adquirir una *CDN*, los proveedores de servicios quizá pidan que se modifique, se codifique o se tenga un formato digital el contenido de información del negocio en un formato propietario para el proceso de *caching* o almacenamiento.

Muchos clientes se preguntarán acerca del problema de codificar el contenido cada vez que se hagan actualizaciones en el contenido o material (Allen, 2001).

La situación entorno a la codificación o digitalización del contenido de información se torna más compleja ya que los proveedores de *CDN* tienen diferentes requerimientos técnicos para la implantación y los posibles clientes deben decidir

qué es lo mejor para la organización en términos de servicio, flexibilidad y control (Moore, 2001).

2.6.5 Múltiples opciones de soluciones de *CDNs*.

Lo anterior lleva a las empresas a tener una difícil elección para contratar servicios de *CDN*. Moore (2001) afirma que las compañías están enfrentando una situación difícil al momento de decidir por una *CDN*: con tantas opciones disponibles, decir la diferencia entre las diversas tecnologías de *CDNs* es muy complejo. Los clientes potenciales deben de considerar qué tan fácil o difícil es integrar los servicios de *CDN* con los sistemas ya existentes, ya que cuando se evalúa el desempeño por parte de las *CDN* son muy parecidos los resultados, pero la cuestión es si la diferencia vale la pena (Moore, 2001).

2.7 Realidades de la *CDN*.

A pesar de las desventajas de las *CDN*, el impacto que han tenido en el mercado ha sido grande y por eso muchas empresas y organizaciones de los diferentes sectores económicos, la mayoría en EUA, han adoptado las *Content Delivery Networks (CDN)* o las *Enterprise Content Delivery Network (ECDN)*.

Allen (2001) comenta que un estudio realizado por Firstbook estima que existen más de 2,500 empresas grandes con oficinas remotas que ya tienen implementada una *CDN*.

Por otro lado, Anónimo-b (2000) menciona que el porcentaje de empresas que aparecen en Fortune 500 y que han adoptado las *CDNs* en su infraestructura tecnológica y organizacional, es del 40%.

Las *Content Delivery Networks (CDNs)* están teniendo, desde el punto de vista de negocios, un impacto e interés en las empresas de la vieja economía: manufactura, transporte, sector de servicios, sector salud, bancos/finanzas, etc.; ya que se ha empezado a requerir servicios de *CDNs* para estos sectores de la economía (Anónimo, 2002).

Por ejemplo, algunas organizaciones del sector educación que han adoptado una *CDN* en EUA como los Angeles Unified School District (AUSD), el desempeño (*performance*) subió un 55% cuando se implementó la tecnología de *CDN* en su infraestructura tecnológica y organizacional; otros ejemplos que Anónimo-c (2000) provee son:

→Arizona School Facilities Board:

(http://www.sfb.state.az.us/sfbmain/core_home.asp).

→Duke University:

(<http://www.duke.edu>).

→University of Oregon:

(<http://www.uoregon.edu/>)

→Fort Hays State University:

(<http://www.fhsu.edu/>)

Así también Mears (2001) menciona empresas que han implementado una *CDN*, como por ejemplo: Dow Chemical que implementó la *CDN* para entrenar a sus empleados y redujo sus costos de viaje en un 50%; Siemens Medical Solutions Services

pudo reducir el número de servidores (*servers*) que se necesitaban para entregar información médica. El desempeño de su red mejoró en un 10% y más aún porque la empresa pudo proveer todas las aplicaciones en su red con una disponibilidad de hasta en un 90% y redujo en 80% sus costos en la compra de servidores. (Mears, 2002)

Otra empresa que también implementó una *CDN* fue Inktomi [<http://www.inktomi.com>], Allen (2001) comenta que la *ECDN* de Inktomi se pagó en un año sólomente soportando el 30% de su información empresarial.

2.8 Conclusión.

Es importante mencionar que es de suma importancia el manejo, transferencia y utilización del contenido de información en esta era tecnológica. Para las empresas es un punto crítico el tener siempre disponible la información para sus clientes y usuarios.

Las redes de contenido (*Content Delivery Networks, CDN*) vienen a resolver esta problemática y resulta ser la solución más viable y rentable, por todos los beneficios y aplicaciones que se pueden alcanzar y desarrollar.

Con esta información expuesta en este capítulo surgen preguntas como:

¿Por qué en México, las empresas tienen una nula o poca adopción de la tecnología *CDN*? ¿Qué factor o factores son las barreras para su adopción al mercado empresarial? ¿Qué hace falta para la introducción exitosa de las *CDNs* en México?

CAPITULO 3

Enterprise Content Delivery Networks (ECDN)

3.1 Introducción

Las redes de contenido han surgido como una tecnología para entregar información de cualquier tipo: texto, video, voz y gráficas, de una forma eficiente, rápida y reduciendo costos de utilización de ancho de banda. Las redes de contenido han surgido también como una tecnología inteligente basada en el protocolo de Internet (*IP*) y que pueden manejar una gran y variada cantidad de información y contenido multimedia y aplicaciones de tiempo real (*real-time applications*) que consumen una gran cantidad de ancho de banda. Las redes de contenido pueden mantener un alto desempeño de la red y con un tiempo de respuesta corto para múltiples usuarios accediendo al mismo tiempo la información contenida en la *CDN* sin que se vea afectado el servicio o las aplicaciones que están ejecutando (Anónimo, 2001).

Esta importancia, dice Anónimo (2001), se debe a que si las aplicaciones multimedia basadas en web (*web-based multimedia*) no son entregadas en forma óptima a través de la red, origina que los usuarios de la compañía se frustren, ya que el acceso es deficiente o no se puede ejecutar la aplicación que se requiere por mal desempeño de la red, además esto provoca, que la productividad sea pobre, se pierdan ventas, los clientes se desesperen y se vea afectada la reputación de la empresa (Anónimo, 2001).

3.2 Surgimiento de las *ECDNs*

Las redes de contenido o las *Content Delivery Network* (*CDN*) son una nueva forma para generar ganancias, así como todas las aplicaciones basadas en Web que hoy tenemos y que generan ganancias.

La distribución de *e-learning*, entrenamiento de personal, despliegado de información, anuncios, deporte y entretenimiento y el concepto de "*pay-per-view*" son todos una forma de generar ganancias a través de las redes de contenido (Mielke, 2001).

En un estudio realizado por Yankee group se menciona que con todos los usuarios de PC que hay en el mundo, las oportunidades de generar ganancias con los servicios de aplicaciones basadas en Web, son enormes y se proyecta que sean de 1.9 billones de Dólares para el año 2004 (Mielke, 2001).

Anónimo (2001) dice que las aplicaciones para las redes de contenido (que son llamadas también aplicaciones para las *Content Delivery*, *Content Distribution management* o *Content Delivery Networks -CDN-*) están rápidamente llegando a ser requeridas en las empresas. Agrega que hasta hace poco cierta categoría de proveedores de servicio (*Service Provider -SP-*) han tomado a las *CDNs* como forma para brindar servicios de aplicaciones basadas en Web. Las *CDNs* vistas como una red pública de servicios está lista para asegurar un alto desempeño en la entrega de contenido basado en Web como por ejemplo: contenido estático, en vivo, interactivo, etc., a través de *Internet* utilizando tecnologías para la administración de los contenidos (Anónimo, 2001).

Hoy, sin embargo, las *CDNs* están siendo adoptadas por las empresas para utilizarlas en su *Intranet* o *extranet*. Esta tendencia es debido al surgimiento de aplicaciones de *streaming media* en la empresa. Garner, Inc en una investigación realizada menciona que para el 2006, el 80% de 2000 empresas globales dependerán de las aplicaciones de *streaming media* como medio para la comunicación interna de la empresa, así como para el entrenamiento del personal (Anónimo, 2001).

3.3 Edge delivery

Las *content delivery network* son útiles no sólo para incrementar el desempeño en la entrega de contenido *IP* en el *Internet* y en las *intranet/extranets* de los corporativos, sino que también son utilizadas para proveer nuevos servicios al mismo tiempo. Lo que empezó como un pequeño esfuerzo para mejorar el desempeño en la entrega del contenido utilizando mecanismos de acceso a información local, ha crecido a una oferta de oportunidades para entregar una gama de nuevos servicios no sólo locales sino también globales (Anónimo, 2001).

Los repositorios de contenido (*Content Cache*) locales en servidores (*servers*) en los puntos de presencia, *POPs*, (*Point of presence*) de un *SP* o *carrier*, o de un Proveedor de servicios de *Internet* (*Internet Service Provider -ISP-*) de última milla, o de un *carrier* de servicios inalámbricos, hacen que se mejore el desempeño y la disponibilidad de la información y aplicaciones que los usuarios solicitan, logrando así que se abran las puertas a que se pueda personalizar los contenidos de los servicios frontera (*edge*

services) sin tener los excesos en los consumos de ancho de banda, generando así ganancias (Anónimo, 2001).

Anónimo (2001) explica que la frontera (*the edge*) se define como el lugar más cercano a los usuarios finales y donde residen el almacenamiento y los depósitos de información o contenidos (*storage y caching*). Lo anterior tiene como fin que las acciones de los usuarios como subir, bajar y consultar información, sean lo más rápida y eficiente, debido a que la frontera o repositorio de información está lo más cercano al usuario final. El lugar exacto de la frontera (*the edge*) puede ser cualquier punto en una red y no está limitado por los proveedores de servicios de Internet (*ISP*), ni por los enlaces de *WAN*, ni por los *data centers* del corporativo (Anónimo, 2001).

La meta es enviar (*push*) la información lo más cercano posible de los usuarios para minimizar el "*latency*" (que es el tiempo de respuesta a una petición), eliminar el "*Jitter*" (que es impredecible y que significa las variaciones en el tiempo de respuesta) y por último, maximizar la disponibilidad en el ancho de banda (Anónimo, 2001).

Mover el contenido a la frontera evita los cuellos de botella (*bottlenecks*); por ejemplo, cuando miles de usuarios quieren acceder, al mismo tiempo, aplicaciones de *streaming* en tiempo real como son: un evento en la página Web, un *webcast* del CEO de la empresa o un entrenamiento vía *Internet*, se pueden saturar los enlaces *WAN* del corporativo, saturar los servidores (*servers*), etc., degradando así los tiempos de respuesta y el correcto funcionamiento y desempeño de las aplicaciones. Lo anterior puede ser más severo cuando

las peticiones de los usuarios tienen que dar muchos saltos o atravesar muchas redes para poder acceder la información, originando un *latency* mayor y por resultado un degradado servicio a los usuarios (Anónimo, 2001).

3.4 ¿Quiénes necesitan redes de contenido (CDNs)?

Las organizaciones que quieren obtener el mayor potencial de *Internet* para el negocio, deben ser capaces de proveer y soportar grandes cantidades de contenido, aplicaciones y modificaciones en la parte de comunicaciones, ya que los niveles de calidad en los servicios a través de la red deben satisfacer a los clientes y a los usuarios del negocio para poder utilizar las aplicaciones que hacen productivo al negocio (Anónimo, 2001).

Para los comerciantes en *e-commerce* (*e-commerce merchant*) y los editores de contenido (*content publishers*), es necesario que el público o clientes tengan acceso inmediato al contenido vía Web para que puedan realizar y completar transacciones, tengan la habilidad de recibir video y audio de alta calidad, ejecuten aplicaciones que demandan ancho de banda, etc., ya que la necesidad de los usuarios es el poder acceder a estos contenidos a través de cualquier tipo de conexión a *Internet*: *Dial-up*, modem por cable, *DSL* (*Digital Subscriber Line*), inalámbrico, etc. y no sólo el acceso, sino que también se pueda desplegar la información en donde el usuario se encuentre (Anónimo, 2001).

Para las empresas, menciona Anónimo (2001), las *CDN* brindan lo siguiente:

- Un mecanismo para obtener información de lugares (*sites*) que antes no se podían acceder debido a los costos de los enlaces *WAN*.
- Un sentido de acelerar el movimiento de la información y toma de decisiones, particularmente a empresas que están distribuidas geográficamente en todo el mundo. *CDNs* significan grandes ahorros en los costos de entrenamiento debido a que pueden acceder aplicaciones vía Web como *e-learning* y acceder información de donde antes no se había logrado.

3.4.1 Comerciante en e-commerce (*e-commerce merchant*)

El concepto de *CDN* nació hace pocos años cuando miles o millones de usuarios, al mismo tiempo, intentaban acceder información a un sólo servidor (*server*) causando los famosos cuellos de botella o *bottlenecks* en *Internet* generando que la experiencia del cliente al navegar o acceder información se viera afectada y frustrada debido a los largos tiempos de respuesta del sitio causado por los *bottlenecks*. Esto provoca que los usuarios se desanimen en buscar la información en ese sitio (*site*), frustra las ventas del comercio electrónico y no sólo se pierde la venta sino también la lealtad de los clientes (Anónimo, 2001).

Este impacto es muy fuerte. Anónimo (2001) menciona que según una investigación realizada por Sageza Group, los sitios Web alrededor del mundo están perdiendo 25 billones de dólares anualmente en *Business-to-Consumer (B2C)* debido a la lentitud en el tiempo de respuesta de los sitios Web. Dice además que las pérdidas son resultado de la frustración de los usuarios que abandonan la compra.

3.4.2 Editores de contenido (*content publishers*)

Los *content publishers* requieren que el acceso y la disponibilidad de su información siempre estén en línea y disponible, con una alta calidad en el acceso. Pero se están enfrentando con problemas como el congestionamiento y los cuellos de botella en sus enlaces de *Internet*, retrasos en los tiempos de respuesta de sus *sites*, etc. Para aliviar estos problemas compañías como Akamai Technologies y Speedera Networks han creado las *Internet Content Delivery Network* (*ICDN*) dentro de la red pública de *Internet*. Las *ICDNs* trabajan dentro de las capas 4 y 7 del modelo *OSI* (*Open System Interconnection*) para mejorar los tiempos de respuesta a las peticiones de contenido, evitar congestionamiento y cuellos de botella. Las *ICDNs* no se enfocan en el enrutamiento (*routing*) ni en la conmutación (*switching*) de paquetes que son funciones propias de las capas 2 y 3 del modelo *OSI* (Anónimo, 2001).

Anónimo (2001) comenta que generalmente los clientes de los proveedores de servicios de *CDNs* son *content publishers* como por ejemplo: dueños de portales Web, otros distribuidores de contenido multimedia y *Web Hosting*, etc. que desean distribuir su contenido (información) hacia muchos puntos de acceso alrededor del mundo utilizando el servicio de *CDN*. Agrega que es más práctico y menos costoso que los *content publishers* contraten el servicio de *CDN* a un proveedor de servicio (*SP*) a que compren los equipos y que armen su propia *CDN* para distribuir la información para todo el mundo. Anónimo (2001) señala algunos tipos de información que los *content publishers* desean distribuir a las masas de clientes en todo el mundo:

- *Streaming* de: video, conciertos y entretenimiento.
- Subastas.
- Desfiles de modas
- Eventos deportivos en vivo
- Lecturas en vivo
- Entrenamiento (*e-training*) y aprendizaje en línea (*e-learning*).

La Universidad Tecnológica Nacional (National Technological University), que es una universidad virtual, puede ser considerada como un *content publisher* ya que utiliza a *Internet* como un forma de distribuir las 15,000 horas de instrucciones por año y como forma de tener ventas en programas de estudio, postgrados, etc. Provee además programas de *e-training* (entrenamiento electrónico o entrenamiento en línea) a corporativos así como también cursos académicos a estudiantes de la universidad (Anónimo, 2001).

Los *content publishers* tienen varias formas de pago en línea, como por ejemplo: pago por evento (*pay-per-view*), formas de suscripción al contenido, etc.. Agrega que pueden verse beneficiados también por la publicidad que existe en sus contenidos, así como en la publicidad vía *streaming* que ofrezcan. En un estudio realizado por Yankee Group, la publicidad vía *streaming* crecerá a 3.1 billones de dólares para el 2005 (en el 2000 fue de 44 millones de dólares), y en otro estudio realizado por Gartner agrega que para el 2003 el 50% de todos los sitios donde se realiza *e-commerce* (comercio

electrónico) utilizarán *streaming media* a través de las CDNs para incrementar sus ventas electrónicas (Anónimo, 2001).

3.4.3 Empresas (Enterprises)

Anónimo (2001) comenta que las redes de contenido (CDNs) están siendo utilizadas dentro de las *intranets* de los corporativos (como remplazo o complemento de los servicios públicos de CDNs ofrecidos por los proveedores de servicios). Una de las razones para implementar las CDNs es que para las organizaciones o empresas que están distribuidas es conveniente que su contenido pueda ser accesado tanto por sus usuarios locales como por los usuarios que se encuentran en sitios remotos. Otra razón para implementar las CDNs es que la utilización de *streaming media* (video, audio, *real-time media*, etc) en la organización cada día se vuelve más crítica para el desarrollo y subsistencia de las organizaciones. El implementar una CDN, ya sea contratando los servicios de un proveedor o comprando la tecnología CDN produce un factor muy importante en el costo-beneficio para las empresas porque el contenido puede ser accesado, al mismo tiempo, por cientos y hasta miles de usuarios. Por eso las organizaciones actualmente no piensan invertir en agrandar el ancho de banda de los enlaces WAN (*Wide Area Network*) ya que resultaría más caro que en invertir en la implantación de las CDNs en su infraestructura de servicios web, como lo muestra la figura 3.1 (Anónimo, 2001).

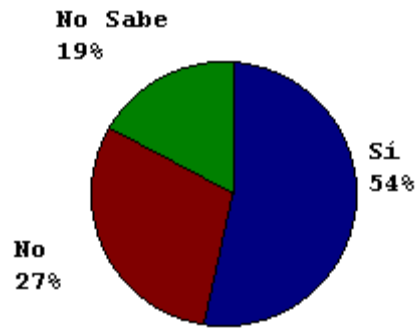


Figura 3.1: Porcentaje de compañías que tienen planeado implementar *CDN* en el 2002.

□[Fuente: HTRC Group, "2001 Streaming in the Enterprise-The market Opportunity".]

Las redes de contenido (*Content Delivery Networks*) son la infraestructura de las *intranets* de las empresas y se les suele llamar también *enterprise CDNs* (*eCDN* o *ECDN*) o *intranet CDNs* (*iCDN*). Las *ECDNs* son implementadas en escenarios mixtos. Por ejemplo, una *CDN* para la *intranet* convive con servicios de *CDN* de *extranets* de clientes, proveedores y socios. Este tipo de configuración o de escenario se le llama *extranet CDNs* or *xCDNs* (Anónimo, 2001).

3.5 Aplicaciones para las diferentes *CDNs*

La tabla 3.1 muestra las diferentes aplicaciones que existen para cada uno de los tipos de *CDN* que se mencionó en el punto anterior.

Tabla 3.1: Aplicación de los diferentes tipos de *CDNs*.

Fuente: Digital Pipe; (www.digitalpipe.net).

Enterprise_CDNs (eCDN, iCDN)	Extranet CDNs (XCDN)	Public CDN Services
<ul style="list-style-type: none"> • Anuncios ejecutivos • Demostraciones de productos • Entrenamiento Técnico • Entrenamiento desarrollo de habilidades de software • Políticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación con los socios • Demostraciones de producto • Entrenamiento técnico • <i>Supply chain management</i> • Seminarios vía Web 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento para el cliente • Servicio al cliente • Demostraciones de productos • Video FAQs • Anuncios para el público externo • <i>Earning Calls</i>

Se puede tener un escenario combinado, es decir, una empresa puede dar servicio de *intranet* como de *extranet* basado en las *CDNs*. Por ejemplo, si un negocio utiliza la *eCDN* para uso interno en el entrenamiento de los empleados de la empresa, también puede utilizarla como mecanismo para proveer el contenido a clientes o usuarios que se encuentran en *Internet* (Anónimo, 2001).

3.6 Servicios *CDN*.

Los dueños de sitios Web requieren los servicios de *CDN* ya que quieren que el público tenga el 100% de disponibilidad en el acceso a sus sitios Web y además, hacer que los cliente tengan una buena experiencia al momento de

bajar información multimedia, acceder sesiones de *broadcast*, realizar compras y transacciones de comercio electrónico (Anónimo, 2001).

La razón por la cual se realiza el *outsourcing* de los servicios de *CDN* es porque resulta áltamente caro (casi prohibido) para la mayoría de los dueños de sitios Web ya que su función de negocios primaria o *core business* no son las redes, ni el comprar o administrar equipo ni software que pueda proveer los servicios a sus clientes (Anónimo, 2001).

Esto significa que resulta más rentable, que los *content publishers* o dueños de sitios Web se dediquen al *core business* de sus negocios y contraten los servicios de *CDN* a *SPs* especializados y que sean los *SPs* los que inviertan en construir, mantener, administrar y crecer su infraestructura de red y no sean los dueños de los *web sites* los que tengan que invertir para que así se puedan obtener las siguientes funciones de *CDN* que menciona Anónimo (2001):

- Gran capacidad de almacenamiento de contenido.
- Respaldo, espejos de información (*mirroring*) y administración de servidores.
- Identificación y administración del contenido. Es decir, que el enrutador pueda distinguir el contenido y darle prioridad para que la aplicación tenga mejor desempeño.
- Distribuir el contenido lo más cercano posible a los usuarios.
- Proveer diferentes tipos de contenido: *Broadcast*, *multicast* y *streaming*.

- Habilidad de entregar servicios especiales para usuarios que tienen acceso inalámbrico (*Wireless Application Protocol -WAP-*), Formato de páginas para el protocolo *WAP*, etc.

Comenta Anónimo (2001) que el equipo requerido para soportar estas funciones es el mismo equipo que se tiene cuando se requiere desarrollar o implementar servicios de *CDN* dentro de una empresa (*eCDN*). La diferencia, entre implementar una *CDN* dentro de la infraestructura de red de la empresa y contratar los servicios de *CDN* de un *SP* para soportar estas funciones, es que para llegar a muchos clientes y brindar los servicios, los *SPs* requieren de una alta capacidad de equipo y los costos de esta inversión se pueden recuperar con la contratación de servicios de *CDN* de otros clientes, mientras que la empresa sólo se preocupa por la contratación del servicio y no en invertir en más equipo o administrar los equipos, obteniendo así un costo-beneficio muy alto y el retorno de inversión en poco tiempo (Anónimo, 2001).

3.7 Proveedores de soluciones *CDNs*

A continuación Anónimo (2001) enlista algunos proveedores de servicios de *CDN*:

- Akamai Technologies



Figura 3.2 Página principal de Akamai Technologies

[Fuente:www.akamai.com] .□

La plataforma global distribuida de servidores de Akamai en relación al conjunto de servicios altamente seguros que ofrece, permiten a las empresas simplificar y reducir sus costos en la implementación y el manejo de una

infraestructura Web uniforme al mismo tiempo que garantizan un inmejorable rendimiento, confiabilidad, escalabilidad y simplicidad operativa.

Lo principal de Akamai es la tecnología de enrutamiento y de red no centralizada y distribuida globalmente de Akamai, constituyen la parte esencial de los servicios de *e-business*.

Los servicios de Akamai otorgan a las empresas una posición claramente avanzada frente al resto y proporcionan a sus clientes un contacto inmejorable con *Internet*. Los servicios se venden en forma de soluciones, como puede ser EdgeSuite, un conjunto integrado de servicios independientes de *e-business*, y en forma de productos y servicios autónomos, entre los que se incluyen SiteWise, para el análisis de sitios Web, y EdgeScape, para obtener inteligencia IP.

Akamai tiene productos para la entrega de contenido en redes de *Internet* y corporativas. Estos productos entre otros son: Sistema de *DNS* mejorado, Distribución de contenidos multimedia, *caches*, etc.

- BT Ignite

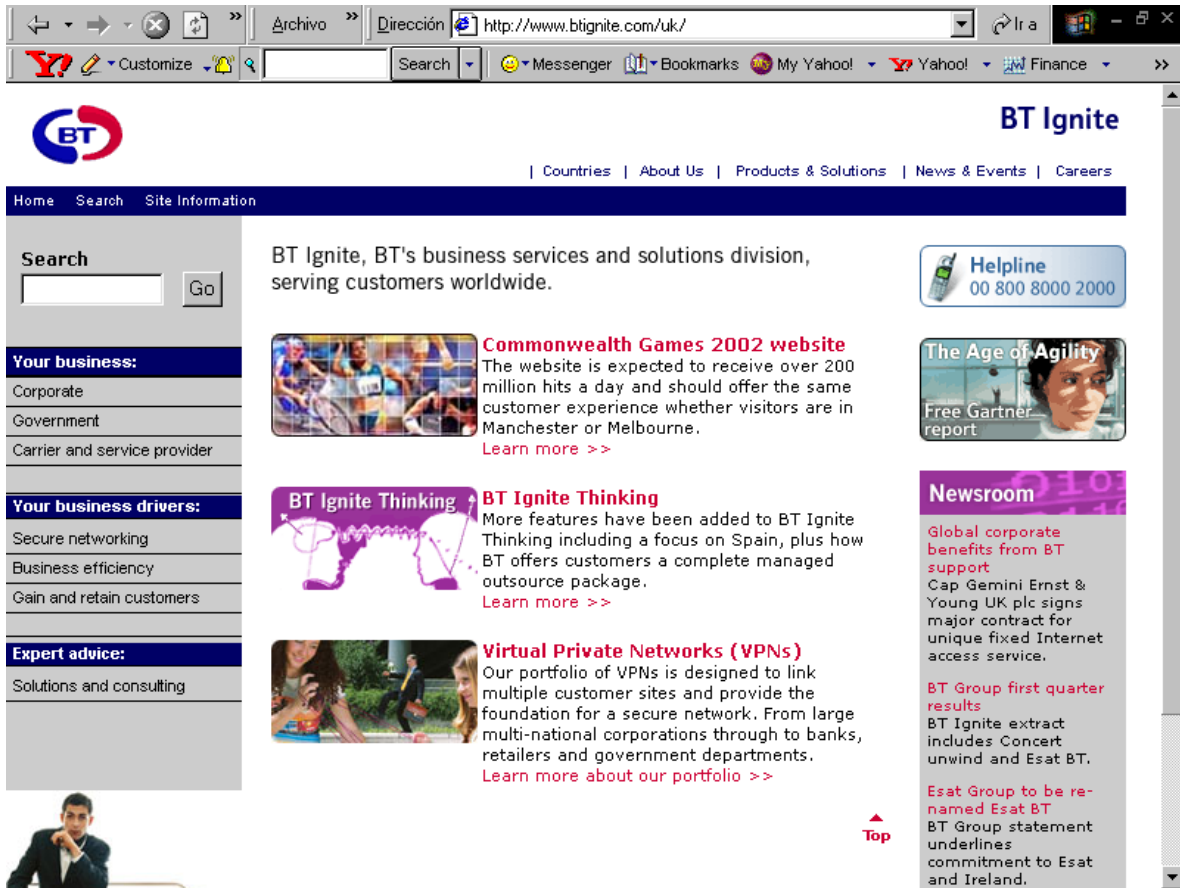


Figura 3.3 Página principal de BT Ignite.

[Fuente: www.btignite.com]

Es un proveedor de servicios de tecnologías de información y comunicaciones (Information & Communication Technology - ICT- service provider) que permite la integración de información y de servicios de valor agregado para alcanzar las necesidades de negocios europeos globales.

Bt Ignite se encuentra en muchos países del mundo ofreciendo sus servicios: Asia (pacífico), Bélgica,

Replública Checa, Alemania, Hungría, Irlanda, Holanda, Noruega, Norte América, Slovakia, Suiza y Reino Unido.

Los servicios y productos que ofrece BT Ignite son: *broadcast*, consultoría, *content hosting*, *e-business*, *Internet*, líneas privadas, seguridad, voz sobre *IP*, y redes privadas virtuales -*VPN*- .

- Exodus/Cable & Wireless

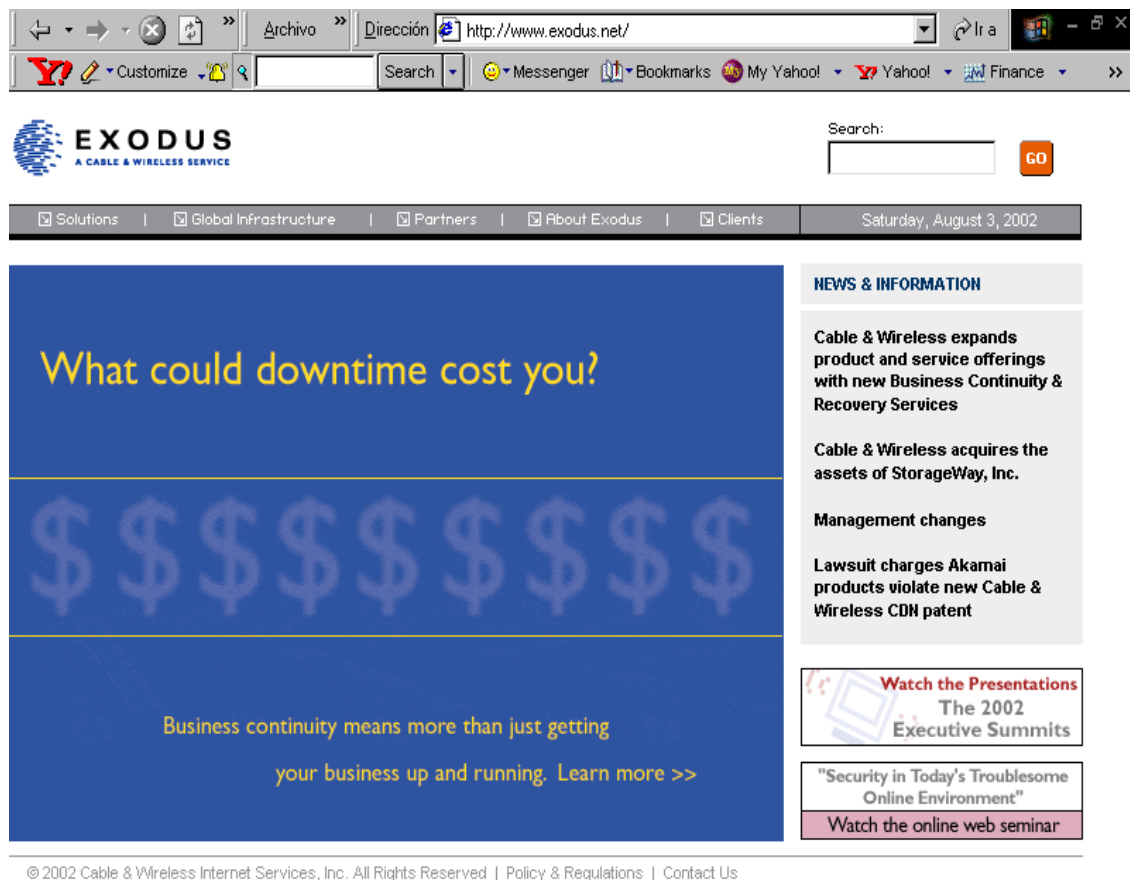


Figura 3.4 Página principal de Exodus.

[Fuente: www.exodus.net]

Exodus, un servicio de la empresa Cable & Wireless, provee negocios con infraestructura de clase mundial y ofrece servicios de *Internet* para la industria.

Digital Island fue adquirida por Cable & Wireless convirtiéndose así en Exodus. Los servicios y el soporte brindado por Digital Island lo adquirió Exodus.

- Globix

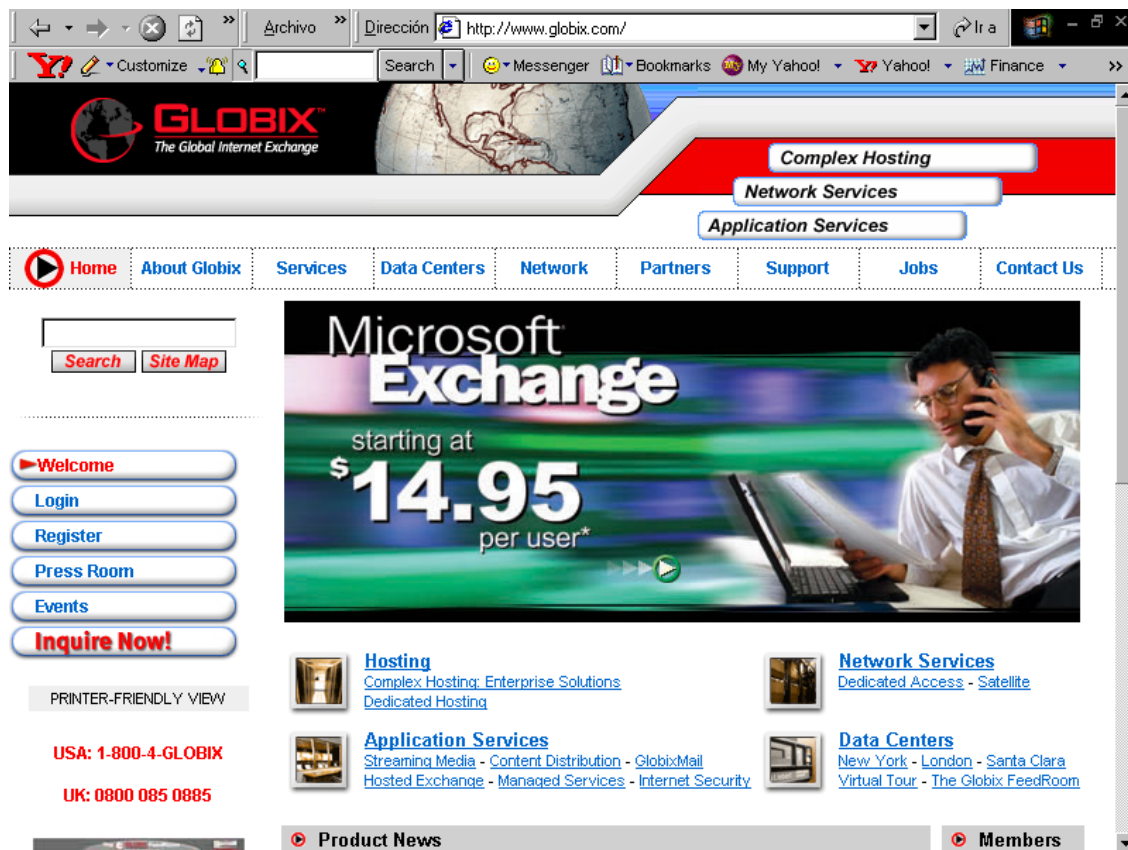


Figura 3.5 Página principal de Globix [Fuente: www.globix.com]

Globix es líder en *hosting*, en servicios de red y en aplicaciones avanzadas para empresas que buscan ventajas en el desempeño y en el costo beneficio por medio de estrategias

de *outsourcing* de su infraestructura de tecnologías de información.

Entre sus servicios y productos podemos encontrar: En *hosting* proveen soluciones empresariales, *hosting* dedicado; en servicios de aplicaciones brindan *streaming media*, distribución de contenido, seguridad en *Internet*, etc.; en servicios de red proveen acceso dedicado al cliente y satelital; y por último servicios de *data center*.

- Mirror Image Internet



Figura 3.6 Página principal de Mirror Image Internet.

[Fuente: www.mirrorimage.com]

Mirror Image es una empresa de publicación o de screen printer. Despliega el contenido de información de empresas, periódicos, etc. de manera estática o dinámica. Provee el servicio de catalogación para las empresas y también brinda el servicio de e-commerce para los nuevos negocios en Internet. En resumen ofrece una solución integral en la impresión, almacenamiento y catalogación de información de las empresas, negocios, etc.

- Speedera Networks



Figura 3.7 Página principal de Speedera Networks

[Fuente: www.speedera.com]

Speedera es uno de los líderes globales de servicios de entrega de contenidos en *Internet* tanto para contenidos dinámicos como estáticos. Provee servicios desde el manejo de *streaming media* hasta la encriptación de información para enriquecer el manejo de gráficas a través de *Internet*. Brindan el servicio de poner los sitios web cerca de los usuarios para mejorar fuertemente el desempeño, calidad, confiabilidad y escalabilidad.

Se espera que pronto los proveedores de servicios (*SP*) se hagan presentes dentro de la misma empresa que contrate sus servicios, es decir, que los equipos de *CDN* que antes estaban en los puntos de presencia (*PoP*) o en los *SPs* ahora esten dentro de la empresa solicitante, esto con el fin de brindar el servicio de administración de las redes de contenido, así como tener los contenidos más cerca de los usuarios (Anónimo, 2001).

Agrega Anónimo (2001) que para las empresas representa casi el mismo costo el mantener su infraestructura de red que el contratar los servicios de *CDN*. La empresa se olvida de los requerimientos de mantener y operar la red pagando a un proveedor de servicios de *CDN* para que instale y administre los equipos en lugar de que la empresa lo lleve acabo.

3.8 ECDN (Enterprise CDN)

Anónimo (2001) argumenta que las tecnologías de redes de contenido están pasando del escenario de los servicios de redes públicas a las redes empresariales. El creciente uso de las tecnologías de *streaming media* utilizadas para la comunicación del corporativo y

entrenamiento dentro de las empresas es factor primario que empuja a las empresas a buscar soluciones de eCDN. Pero según Anónimo (2001) en un estudio realizado por HTRC Group, LLC, la motivación o factor principal para las empresas en utilizar las tecnologías de CDNs es mejorar el desempeño de la red y la reducción de costos de red como lo vemos en la figura 3.8.

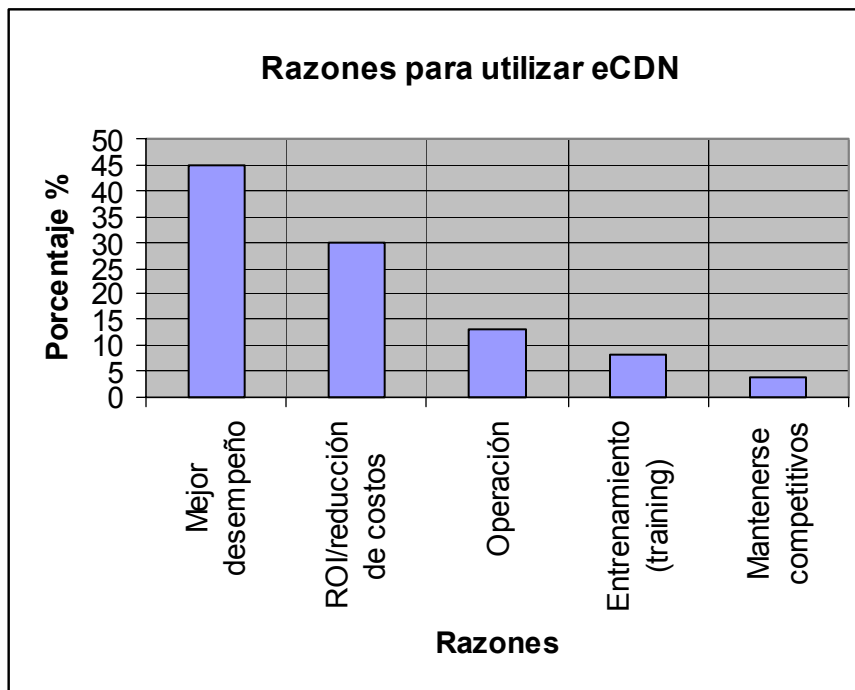


Figura 3.8: Razones para utilizar eCDN.

[Fuente: HTRC Group, 2001.]

3.8.1 Análisis costo beneficio de una eCDN

Anónimo (2001) explica que construir o instalar una red de contenido dentro de la *intranet*, proporciona los mismos beneficios de desempeño para los usuarios internos de la empresa que para los usuarios que se encuentran en *Internet* o fuera de la organización.

Anónimo (2001) comenta que en un estudio realizado por Gartner, estima que el costo de la infraestructura para 50 oficinas es de 400,000 dólares. A continuación se analizan algunas consideraciones de costo-beneficio al utilizar tecnología *CDN*:

3.8.1.1 Entrenamiento (training)

Anónimo (2001) menciona que la industria estima que las grandes compañías pueden ahorrar hasta un 70% en los costos de entrenamiento debido a la utilización de una *CDN* en lugar de utilizar instructores. Los ahorros surgen en parte por la eliminación de viajes, reducción de instructores y reducir costos de alimentación.

El entrenamiento en línea, dice Anónimo (2001), también elimina los costos de producir y distribuir cassetes VHS (6 dólares cada uno) y CD-ROMs (3 dólares cada uno). Además las sesiones de entrenamiento vía *streaming* son mucho más escalables y fáciles de modificar. Por otro lado los negocios en mercados competidos, deben enfocarse en poder brindar entrenamiento según las necesidades del negocio, lo que significa el poder brindar entrenamiento a quien lo necesite en cualquier parte que se requiera. La opción de viajar sigue estando, pero resulta muy cara y a veces casi prohibido para muchas organizaciones (Anónimo, 2001).

Por ejemplo, en el caso de entrenamiento para ventas, cuando salen productos nuevos, la sesión de entrenamiento puede ser modificada y distribuida rápidamente para poder mantener al grupo de ventas actualizado. Esto no

sólo ahorra dinero sino que también genera dinero ya que se puede educar rápidamente al equipo de ventas en los nuevos productos (Anónimo, 2001).

3.8.1.2 Comunicación empresarial

Se estima que teniendo una *CDN*, dice Anónimo (2001), las empresas podrán ahorrar el 60% de lo que se está gastando en viajes por motivo de reuniones, conferencias y eventos.

3.8.1.3 Ahorros en el consumo de ancho de banda

Hacer el *caching* (almacenamiento) del contenido localmente, reduce la demanda de la utilización de los enlaces *WAN* de la empresa y genera ahorros al no invertir en mayor ancho de banda en sus enlaces *WAN*. *Caches* y servidores (*servers*) se pueden utilizar para reducir costos en comunicaciones (Anónimo, 2001).

Según Anónimo (2001) en una investigación realizada por Jupiter Communications, se efectuó una comparación de costos considerando precio y desempeño utilizando tecnología *CDN* (*caching, storage, etc.*) versus costo de inversión de la capacidad *WAN*:

- Mensualmente 1 Mbp (Mega Bits por segundos) de ancho de banda de los enlaces *WAN* cuesta cerca de 800 dólares. Un enlace T1 (1.54Mbps) cuesta cerca de 1,250 dólares mensuales. En caso de utilizar tecnología de *caching*, un disco que puede entregar 10Mbps, cuesta 500 dólares. Esto es 50 dólares por 1 Mbps. Amortizando a 36 meses y considerando los

períodos de depreciación de la tecnología, el costo total de ancho de banda llega de 1,250 a 14 dólares. En otras palabras, un disco cuesta 1.40 dólares por Mbps, coparado con los 800 dólares para el caso de ancho de banda en los enlaces *WAN*.

3.9 Componentes de las *CDNs*.

Anónimo (2001) expone que los elementos que integran a una red de contenido o *Content Delivery Network (CDN)* son los siguientes:

3.9.1 Almacenamiento primario (Primary Storage).

Cualquier nodo o punto de acceso dentro de la *CDN* necesitará tener en la red, la capacidad de almacenar información, de hacer respaldos de contenidos, realizar *mirroring* y poder manipular la información que se encuentra disponible para todos los usuarios en los diferentes *file servers* o servidores de información. Dependiendo de la cantidad del contenido de información que exista dentro de la *CDN*, el almacenamiento primario podrá ser implementado en diferentes servidores o por conjuntos de servers de contenido que provean la información que tienen almacenada localmente.

3.9.2 *Caches*.

Los *caches* realizan un copia del contenido en la frontera de la red, es decir, guardan una copia de la información lo más cercano a los usuarios, así en caso de que el contenido sea requerido más de una vez, las siguientes peticiones por ese contenido bajarán la información de las

copias que se encuentran en los *caches*. Este mecanismo hace que el acceso a la información por segunda vez (o más veces) sea más rápido ya que evita que las peticiones por el contenido vayan hasta el servidor origen disminuyendo el tiempo de respuesta de la transferencia debido a que no tienen que cruzar muchas redes o enlaces de área amplia (*WAN*) para obtener la información.

Cabe hacer notar que los servidores de *cache* que se seleccionen para implementar la *CDN* deben de manejar los protocolos que los usuarios o clientes usan. Por ejemplo: *HyperText Transfer Protocol (http)*, *File Transfer Protocol (FTP)*, *Network News Transfer Protocol (NNTP)*, *the Real-Time Streaming Protocol (RSTP)*, *Multimedia Messaging Service (MMS)*, and *the Real-Time Protocol (RTP)*. El que se pueda soportar este conjunto de protocolos es una ventaja muy importante al momento de evaluar los equipos de *caching*.

3.9.3 Herramientas para la distribución del contenido.

Se utiliza el software de *Internet Content Adaptation Protocol (iCAP)* que habilita al server (origen o *proxy*) para poder modificar una petición y redirigirla a diferentes servidores o grupos de servidores donde se encuentre el contenido.

3.9.4 Capacidad para administrar peticiones.

Tener la capacidad dentro de las redes *WAN* de poder dirigir a los usuarios a los servidores (*servers*) correctos de *cache* o más cercanos para así poder disminuir el tiempo de

respuesta y que la información llegue rápidamente a quienes pidieron por ella.

3.9.5 IP Multicast.

Esto es que un solo *stream* de datos pueda llegar a múltiples usuarios o clientes en lugar de mandar muchos *streams* de datos iguales al mismo número de clientes o usuarios.

3.9.6 Edge Side Includes (ESI).

Esta tecnología habilita a las *CDNs* poder manejar aplicaciones dinámicas de negocios y contenido estático. Por ejemplo, una aplicación de venta en un sitios Web, muestra en la página el volumen de venta generado en un día cualquiera o muestra a los clientes cuántas unidades de ese producto están disponible en ese momento. Mucho del texto, el color y los objetos que se despliegan en esas páginas (hasta un 60%) no cambian, es decir, son estáticos. *ESI* hace que la base de información, que no cambia, pueda ser almacenada o realizar *caching* de la información.

Mientras la mayoría del contenido que se accesa de *Internet* es estático, los sitios Web frecuentemente utilizan contenido dinámico. Este contenido está cambiando constantemente. *ESI* y XML surgen para resolver el problema de poder manejar los diferentes tipos de contenido (dinámico y estático) de tal manera que se puedan diferenciar y tratar por separado.

3.9.7 Fabricantes y componentes que ofrecen.

La tabla 3.2 muestra los diferentes marcas o fabricantes que ofrecen sus servicios y/o productos de la tecnología de redes de entrega de contenido (CDN) que actualmente se encuentran en el mercado de tecnología.

Tabla 3.2 Fabricantes y sus productos.

[Fuente: www.startdust.com]

□

Almacenamiento Storage	Caches	Content identification/management software	Load Balancing and redirection	DNS Caching
Cereva Networks	Cacheflow	Cacheflow	Nortel Networks (Alteon)	Cisco Systems
Foundry	Cisco Systems	Cisco Systems	Cisco Systems	Network Appliance
I-Drive	Digital Pipe	Network Appliance	F5 Networks	Ultra DNS
Nortel Networks (Alteon)	Inktomi	Vignette	Foundry Networks	
Scale Eight	Network Appliance	Volera	Inktomi	
	Novell		Radware	

3.10 Evaluación de las ECDNs.

Anónimo (2001) comenta que al momento de evaluar el equipo y software de la CDN que se implantará, los administradores de TI y de la Red deben de tener en mente los

requerimientos de su propia organización. Anónimo (2001) expone una lista de puntos que se deben considerar:

- ¿Qué plataforma computacional o sistemas operativos (OSs) son soportados por los servidores de *caching* y otros software de *ECDN*?
- ¿Cuántos *streams* simultáneos deberán ser soportados?
- ¿Cuál es el costo por *stream*?
- ¿Se requiere tecnología *Edge Side Includes (ESI)* para poder mezclar contenido dinámico y estático?
- ¿El vendedor de la solución provee servicios profesionales?
- ¿Está incluida la optimización de la base de datos?
- ¿Se comprará software o aplicaciones dedicadas? El software de uso general es más flexible al agregar nuevas aplicaciones?. Las aplicaciones dedicadas generalmente proveen un alto desempeño a un precio más bajo, pero frecuentemente no tienen la flexibilidad de hacer modificaciones o programarles nuevas aplicaciones.
- Administración y reporteo: ¿Cómo, por medio de los productos de *CDN*, se habilita a la empresa para medir el éxito de su *CDN*?
- ¿Cuál es la capacidad de escalabilidad de las tecnologías de *caching*? (por ejemplo ¿Cuánta memoria tiene actualmente y cuál es su capacidad máxima?).
- ¿Los formatos de *streaming* soportados por los equipos y software de la *CDN* son compatibles con los que tienen los servers y computadoras de la empresa?
- ¿Cuáles son las opciones de actualización del software?
- ¿Qué opciones de soporte ofrece el vendedor de la solución de *CDN*?

Las preguntas anteriores son alguna de las cuales se tienen que evaluar al momento de decidir por una tecnología *CDN*.

3.11 *CDN* punto a punto (*Peer to Peer CDN*).

Está surgiendo otra forma de redes de contenido en donde los dispositivos como computadoras de escritorio, servidores, computadoras portátiles y otros equipos inteligentes se conectan directamente uno con otro para el intercambio de contenido. A esto se le llama modelo *peer-to-peer (P2P) CDN*, este concepto permite a los usuarios aprovechar las ventajas de las grandes capacidades de los equipos de cómputo y otros dispositivos (Anónimo, 2001).

El modelo *P2P (Peer to Peer)* se hizo popular el año pasado ya que fue este modelo el que se utilizó en el tan controversial software de compartición de música, Napster. En este modelo los usuarios primero tienen que bajar un software para que sus dispositivos sean clientes con lo cual pueden servir como *caches* para dispositivos de otros clientes que desean acceder al mismo contenido. En teoría esto puede ser un modelo de aplicación más eficiente en el que reduce los cuellos de botella (*bottlenecks*) que se forman cuando el modelo que se utiliza es con un servidor central (Anónimo, 2001).

El modelo *P2P* para redes de contenido resulta un mejor modelo para las redes empresariales que para las redes públicas basadas en *Internet* donde también se tienen servicios de *CDN*. Esto es porque porque las redes públicas

basadas en *Internet* resultan menos predecibles y menos confiables que las *ECDN* y que los servicios públicos de *CDN* que son monitoreados las 24 horas del día, los 7 días de la semana. También otra ventaja es que se puede tener control sobre el número de usuarios *P2P* dentro de la organización y de cuánto ancho de banda consume cada uno. Además el modelo *P2P* no deja ganancias para el caso de los proveedores de servicios (Anónimo, 2001).

Anónimo (2001) comenta que el Software está siendo elaborado actualmente por compañías tales como eMikolo Networks, Kontiki, OpenCola y Red Swoosh.

3.12 Servicios de frontera (*edge services*).

Anónimo (2001) explica que las *CDNs* han dado nacimiento a una nueva área de servicio llamada servicios de frontera. Esta área incluye, y no está limitada, la entrega de contenido a través de la *CDN*. Los servicios frontera pueden utilizar la infraestructura de la *CDN* para entregar contenido local y personal, así como también proporcionar las diferentes aplicaciones que se utilicen. Todo lo anterior viaja a través del mejor enlace para las aplicaciones, es decir, viaja por el enlace que mejor desempeño y ancho de banda tenga para cumplir con los requerimientos de las aplicaciones que viajan a través de él, así se obtienen ahorros en los consumos de anchos de banda.

Los servicios frontera (*edge services*) se encuentran dentro de los componentes de la infraestructura de la *CDN* y brindan el mismo concepto que los servicios de *CDN*. Por

ejmplo, el modelo de entrega de contenido de un *Web site* envía (*push*) el contenido desde el servidor origen a los diferentes servidores y *caches* que se encuentran distribuidos lo más cercano posible a los usuarios. Lo anterior nos dice

que la entrega de contenido es un servicio frontera (Anónimo, 2001).

Los servicios frontera pueden brindar almacenamiento, protección contra virus, seguridad, etc. Los servicios frontera se pueden extender hasta las redes móviles/inalámbricas para dispositivos como agendas electrónicas, celulares, etc., para poder brindar los servicios que más cerca se encuentren de los usuarios (Anónimo, 2001).

En el contexto de las redes públicas, los servicios de frontera representan una oportunidad adicional de obtener ganancias para los *ISP* (*Internet Service Provider*) y para los operadores de redes móviles. Las funciones y servicios primarios entregados desde la frontera son los siguientes:

- Establecimiento de la sesión/redirección del cliente.
- Autenticación y autorización. (*RADIUS* en cada frontera para no utilizar un servidor de *firewall*).
- Administración del ancho de banda, clasificación de tráfico y priorización del tráfico.
- *Caching*.
- Balanceo de carga (*Load Balancing*).
- Traducción de lenguajes (Inglés a español, etc).

- Detección de virus.
- Localización de servicios.

3.12.1 ¿Dónde está la frontera?.

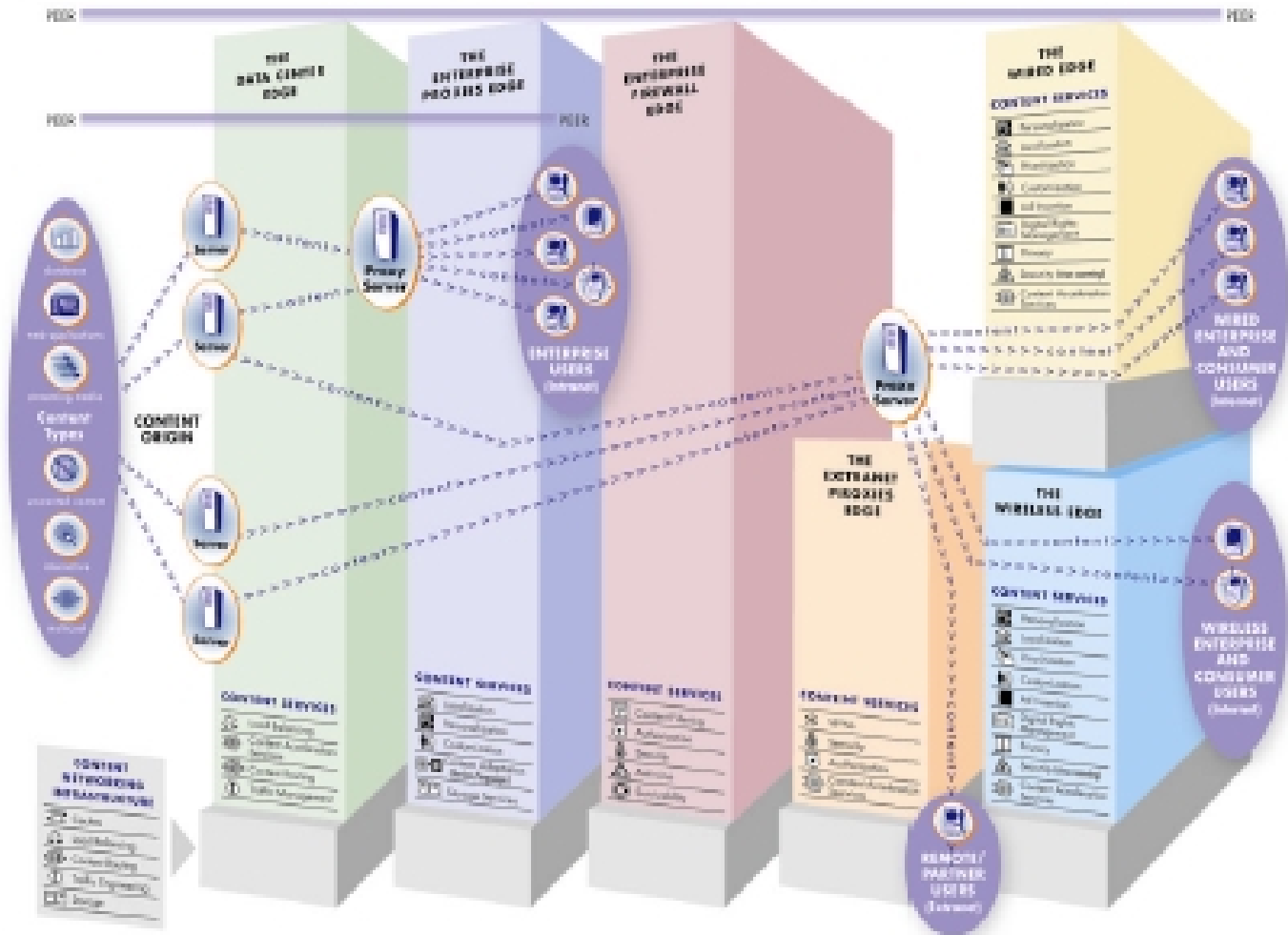
Anónimo (2001) explica que la frontera (*the edge*) es un punto que se encuentra entre el cliente y el servidor donde se encuentra el contenido almacenado y que es requerido por el cliente. La frontera puede existir tanto en la infraestructura de redes públicas como en las redes empresariales (*ECDN*).

A continuación Anónimo (2001) expone una lista de los lugares potenciales donde se puede colocar la frontera para que pueda almacenar, realizar *caching*, redirigir y cambiar contenidos y servicios:

- En el *PoP* (*Point of Presence*) de un *ISP* (Internet Service Provider).
- En una estación inalámbrica.
- En un nodo de la *CDN* detrás de un *firewall* de la empresa.
- En un *data center* de la empresa.
- En un *proxy server* de la empresa.

THE CONTENT NETWORKING LANDSCAPE

A conceptual field guide to the new infrastructure and applications on the wired and wireless Internet.



© Stardust.com, Inc. Distribution for national of Stardust.com, Inc. Distribution for for from field, Inc. content.

3.13 Diagrama de una CDN.

Figura 3.9 Esquema de una red de entrega de contenido.

[Fuente: www.startdust.com].

3.14 ¿Quiénes se benefician con los *edge services*?

Para Anónimo (2001) son muchos los grupos que se benefician de los servicios de frontera (*edge services*) independientemente de dónde se encuentren, ya sea del lado del proveedor o del cliente.

3.14.1 Propietarios y editores de contenido.

Los servicios de frontera habilitan a los propietarios de la información poder personalizar y localizar el contenido que los usuarios están buscando. Con estos servicios las peticiones por información de usuarios y clientes son atendidas de una manera rápida y entregar el contenido correcto.

3.14.2 Proveedores de servicios de última milla.

Los proveedores de servicios de redes también tienen la oportunidad de obtener ganancias al vender a los clientes la capacidad de proveer el contenido empresarial en cualquier lugar y que en todo momento este disponible. Los proveedores de servicio tienen la habilidad de asociarse con negocios para brindar servicios de almacenamiento, protección contra virus, etc., o también los *SPs* (*service provider*) pueden crear sus propios servicios frontera y ofrecerlos al público en general. Los proveedores de servicios de última milla (*ISPs, local-exchange carrier* y proveedores de redes móviles) también obtienen la capacidad para vender publicidad a los

comerciantes en *Internet* (*e-commerce merchants*) que deseen hacer llegar sus productos o publicidad a usuarios locales o regionales. En estos casos el contenido "cambiará" a la frontera para agregar la publicidad apropiada en la región o localidad (Anónimo, 2001).

3.14.3 Empresas (Enterprises).

Un *carrier* local puede entregar cierto tipo de servicios frontera a los usuarios de las empresas por medio del modelo de proveedor de servicios de aplicación (*Application Service Provider -ASP-*). La empresa obtiene la habilidad de hacer *outsourcing* del *hosting* de aplicaciones/funciones sin que existan problemas en el desempeño. Dentro de la empresa, la frontera se puede encontrar en una variedad de segmentos de la red dependiendo de la aplicación y de cómo están distribuidos los *sites* de la organización. La organización puede personalizar el contenido que será entregado a los departamentos o individuos que la forman. *ESI* (*Edge Services Includes*) como lo mencionó anteriormente Anónimo (2001), puede jugar un papel importante en este punto. En una aplicación del departamento de recursos humanos como la búsqueda de información de empleados, la base de la página puede ser almacenada (*caching*) cerca del usuario dentro del *data center* del corporativo o en un *site* remoto y luego ser modificado o personalizado para cada empleado (Anónimo, 2001).

3.14. Consumidores.

Los usuarios de *Internet* pueden tener acceso a los servicios, que antes sólo se encontraban dentro de la empresa, en el *ISP* local disponible para todos los usuarios.

3.15. Conclusión.

Las herramientas y las diferentes arquitecturas de *CDN* brindan beneficios a los diferentes usuarios que se encuentran dentro de la *CDN*. Para usuarios y proveedores de servicio los beneficios de la *CDN* se traducen en un alto desempeño de su red de *IP* y ahorros en los anchos de banda.

La *CDN* se está expandiendo a un nuevo mercado que es proveer el servicio de mandar la información lo más cercano posible a los usuarios, clientes, proveedores, etc.

CAPITULO 4

ECDN solución de Cisco System.

4.1 Introducción.

Cuando se tiene algo que decir y se quiere tener un impacto, lo primero que se tiene que hacer es entregar el contenido a la audiencia (Meredith, 2001).

El conectar a los usuarios con el contenido, comenta Meredith (2001) es un objetivo muy importante tanto para las empresas como para los proveedores de servicio y se vuelve más crítico cuando el contenido aumenta tanto en valor como en tamaño y cuando ese contenido es accesado ya no por miles sino de millones de usuarios. La solución de las redes de entrega de contenido (*Content Delivery Networks -CDNs-*) busca llevar el contenido de información a los usuarios de una manera rápida y escalable.

Meredith (2001) menciona que solo en un año, Cisco ha surgido como el líder en soluciones de *CDN* debido al portafolio de soluciones de entrega *end-to-end* que ofrece.

En una entrevista realizada por Meredith (2001) a Rod Nayfield, director de innovaciones *IP* de Qwest Communications (www.qwest.com) menciona que Cisco Systems es el único proveedor de una solución completa para construir una red de

entrega de contenido, ya que otros proveedores sólo pueden proporcionar porciones de una solución completa.

4.2 Componentes de las CDNs.

Meredith (2001) menciona que existen 5 componentes en la solución *CDN* de Cisco Systems e incluye lo siguiente:

- Cisco *Content Distribution Manager (CDM)*: Es el punto central de decisiones. Facilita el proveer, contabilizar y cobrar los servicios brindados por la red de entrega de contenido (*CDN*). Provee transparencia de redirecciones de *http* de las peticiones de los usuarios y las manda a los *content engines* más cercanos y disponibles.
- En la frontera de la red, se encuentran los *Content Engines* que proveen el *caching* (almacenamiento) de información que es aprendida dinámicamente o información que se almacena manualmente (*propositioned*) y es entregada a los usuarios cuando realizan la petición de la información.
- Entre el *CDM* central y los *Content Engines* de la frontera se encuentran los Cisco *Content Switches* que son los que seleccionan el *content engine* óptimo cuando más de un *content engine* está presente. Los *switches* balancean, inteligentemente, la carga del tráfico entre los *content engines* en base a la disponibilidad y carga de cada *content engine*.

- Cisco *Content Routers* mejoran el proceso de selección de la mejor localidad para proveer el contenido requerido. Los *content routers* interceptan y operan los procesos tanto de *DNS* (*Domain Name System*) como los de *http* en la red para poder determinar la velocidad, la disponibilidad y la confiabilidad de la localidad óptima de los *content engines*.
- *Intelligent Network Services* (servicios inteligentes de red) se encuentran dentro del *IOS* (*Internetwork Operating System*) de Cisco. Cisco tiene en su sistema operativo servicios *IP* tales como seguridad, calidad de servicio (*Quality of Service -QoS-*), red privada virtual (*Virtual Private Network -VPN-*), *multicast* y reconocimiento de aplicaciones de red (*Network-Based Application Recognition -NBAR-*), esto permite mejorar el sistema de entrega de contenido.

4.3 Enterprise CDN (ECDN) .

Meredith (2001) explica que las *ECDNs* fueron creadas para existir dentro de redes áltamente controlables como por ejemplo las redes empresariales. Proveedores de servicio también pueden ofrecer servicios de administración de *ECDNs* a sus clientes o simplemente las empresas implementan por sí mismas la solución de las *ECDN* sin ayuda de un proveedor de servicios.

Las *ECDNs* se basan en la tecnología de redirección de *http* para entregar a los usuarios el contenido que se encuentra en el mejor *content engine* (ver Figura 4.1) localizado dentro de la red de la empresa. La *ECDN* optimiza el ancho de banda para las aplicaciones que lo requieren como *e-learning*, la comunicación de cliente y proveedor, e-

commerce, entrenamiento, aplicaciones de compra y venta y otros servicios típicos de las *intranets* o *extranets*. Algunas de las últimas mejoras de la *ECDNs* son el soporte de archivos de *streaming media*, *multicast* y alta disponibilidad en el enrutamiento del contenido (Meredith, 2001).

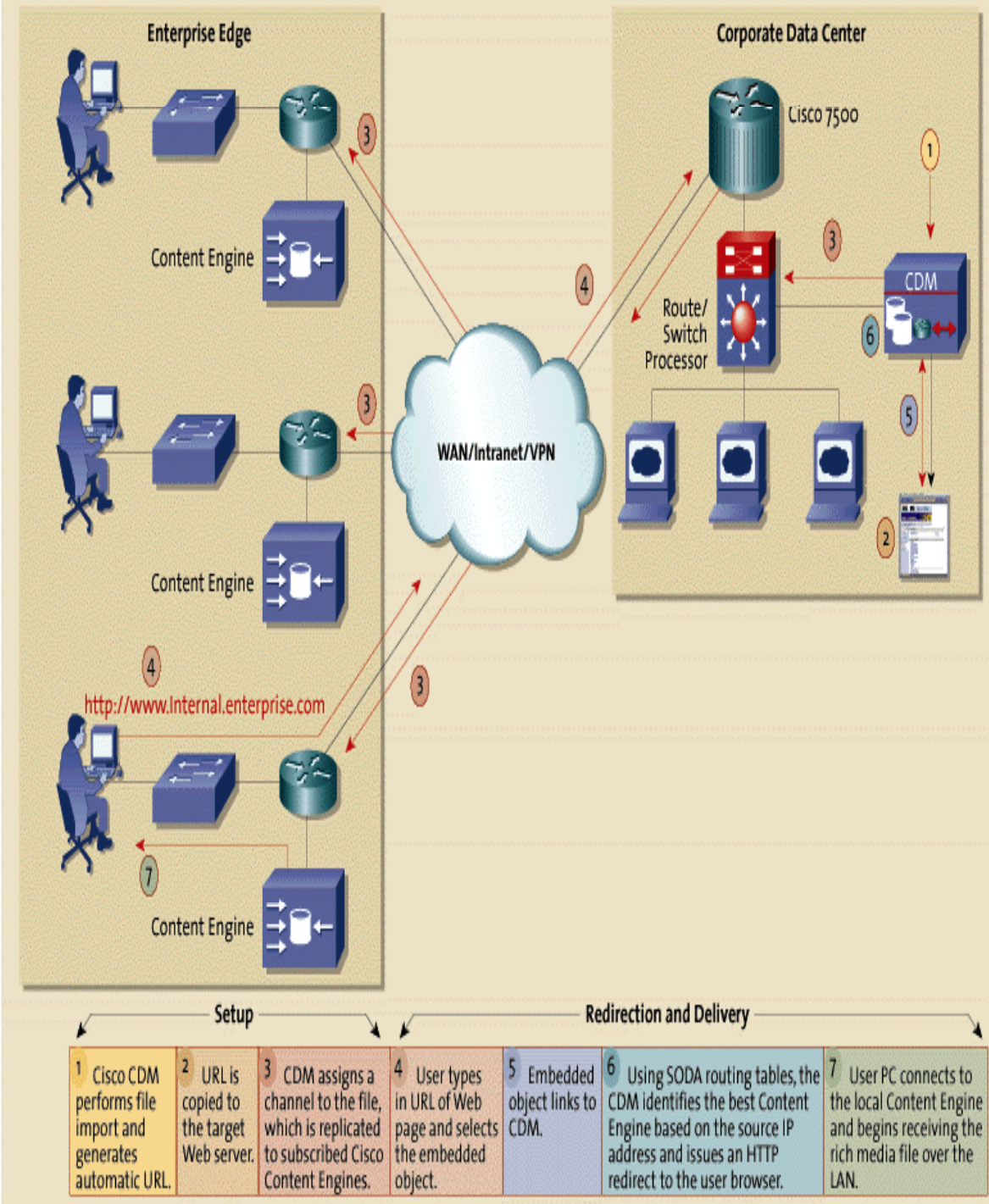


Figura 4.1 Enterprise CDN.

[Fuente: Revista Packet Third Quarter 2001].

4.4 Mejorando aplicaciones empresariales.

Todas aquellas aplicaciones que son o que serán utilizadas por las organizaciones para brindar valor agregado y ventajas competitivas.

4.4.1 Windows Media Streaming.

Meredith (2001) explica que el hecho de poder manejar los formatos de *windows stream media* habilita a los usuarios tener funciones de tipo VCR (Stop, playback, pause, fast forward y rewind). En versiones anteriores de *ECDN* las funciones de VCR eran sólo en formatos de *MPEG (Motion Picture Experts Group)* y en formatos de Real Networks.

El software de *ECDN* de Cisco permite integrar *streams* de video con aplicaciones tripartitas como *e-learning*. Lo anterior permite a las compañías puedan desarrollar soluciones de *e-learning* con un completo control del contenido y del ancho de banda.

4.4.2 Eficiencia en replicaciones de multicast.

Meredith (2001) menciona que *multicast* es una muy buena forma de distribuir una gran cantidad de contenido a múltiples usuarios o clientes ya que utiliza muy poco ancho de banda del *backbone* de la red para mandar la información. Con *multicast* un solo *stream* de información es replicado o mandado a los múltiples *content engines*, sin embargo la confiabilidad de que lleguen los paquetes es importante en el concepto de *CDN*. El *IOS* de Cisco tiene un mecanismo de *multicast* basado en la capa *IP* del modelo *OSI* y funciona con el método del mejor esfuerzo (*Best-effort*) y no realiza la revisión de errores, por lo tanto si un paquete del contenido

se pierde, la información llega incompleta a los *content engines*.

La solución de *ECDN* de Cisco para esta problemática, según Meredith (2001), es que se utiliza réplicas de la capa de aplicación del modelo *OSI* con el mecanismo *Self-Organizing Distributed Architecture (SODA)*, que está basado en *TCP (Transport Control Protocol)* y realiza la revisión de los paquetes para asegurar que el contenido llegue completo y sin errores a los *content engines* teniendo como resultado el aprovechamiento de los beneficios de *multicast* para la entrega de información sin consumir mucho ancho de banda, utilizando los mecanismos de las *ECDN* para la transferencia de la información sin errores.

4.4.3 Alta disponibilidad en el enrutamiento del contenido.

Meredith (2001) menciona que todo el procesamiento de decisión en el enrutamiento del contenido lo realiza el *CDM (Content Distribution Manager)*, de tal manera que en caso de que el *CDM* falle, Cisco provee un switch CS11000 y un *content router* que brinda la posibilidad de redirigir los procesos de decisión y balanceo de cargas. En caso de que el *CDM* falle, la *CDN* continúa realizando el enrutamiento global y balanceo de cargas de tráfico a través de los múltiples switches de contenido sin perder ningún *bit* de información. En este caso lo único que se perdería serían las políticas de la *CDN* hasta que vuelva a estar en línea el *CDM* y el servicio continúa para los usuarios finales.

4.5 Internet CDN (ICDN).

Las *ICDNs* están diseñadas para los proveedores de servicios -*SPs*- que necesitan distribuir el contenido tales como el *Web hosting*, *e-commerce* y servicios multimedia a millones de posibles usuarios potenciales a través de la infraestructura pública como *Internet*, (Meredith, 2001).

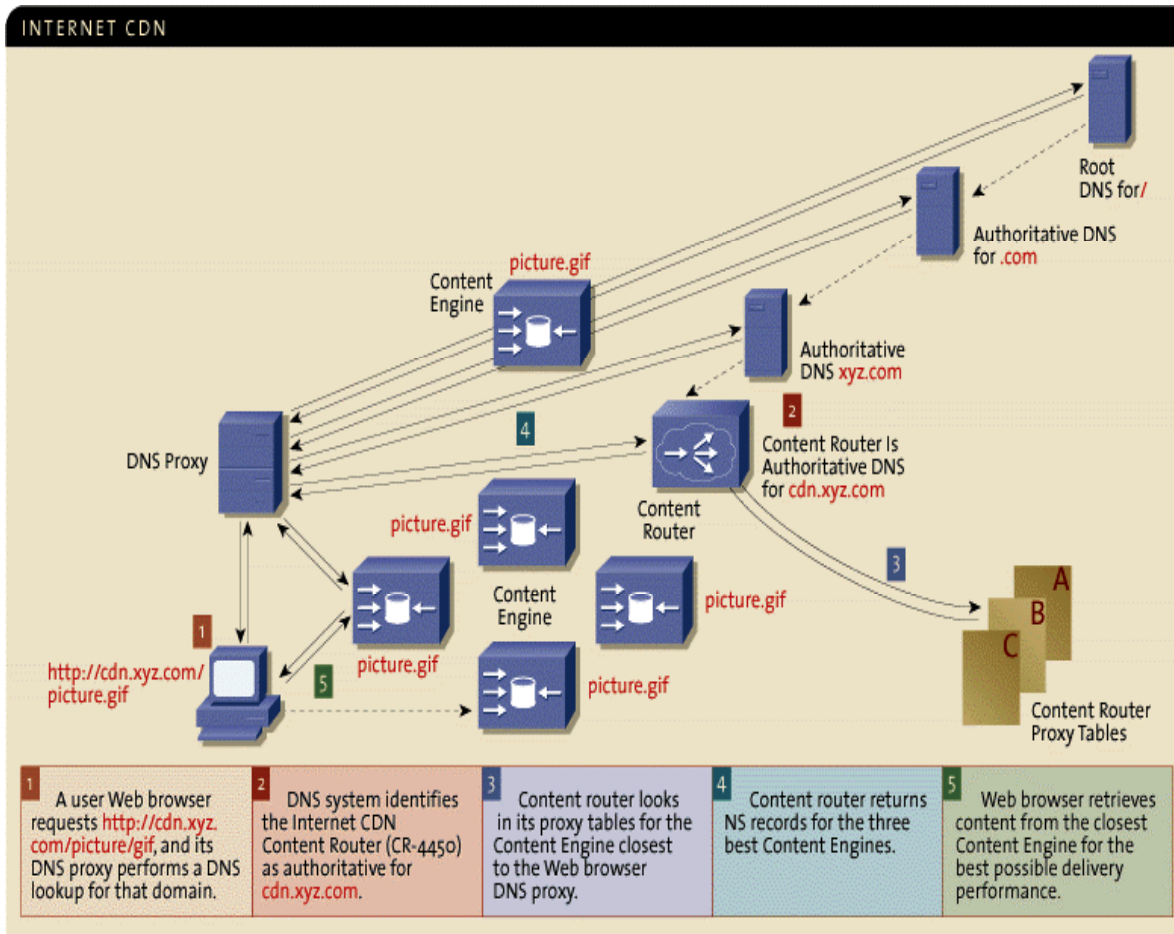


Figura 4.2 *Internet CDN*.

[Fuente: Revista Packet Third Quarter 2001].

Las soluciones de *ICDN* permiten a los proveedores de servicios (*SPs*) construir una sola infraestructura de *CDN* y lógicamente dividirla en múltiples redes *CDNs* virtuales (*Virtual CDN -VCDN-*). Teniendo la capacidad de *VCDNs* las

empresas sólo compran los niveles de servicios que requieren del proveedor de servicios (Meredith, 2001).

Meredith (2001) en una entrevista que realiza a Greg Smith gerente de productos de *Content Networking Business* de Cisco, comenta que las *VCDNs* brindan la habilidad de identificar los servicios que se pueden ofrecer por cliente en base a que se pueden crear subredes dentro de la *CDN*, de los proveedores de servicios (*SPs*) pueden agrupar clientes que estén conectados a los mismos equipos de red, ofrecer diferentes niveles de servicios y realizar cobros basados en el consumo que realicen los clientes.

Las *ICDN* utilizan el sistema de redireccionamiento basado en el *DNS* (*Domain Name System*) para enrutar a los usuarios al *content engine* disponible que este más cercano (Figura 4.2). Las nuevas versiones de *ICDNs* soportan la realización de *streaming media* con *Real Networks* y *QuickTime* en los *content engines*, además de almacenar contenido estático de *http* (Meredith, 2001).

4.6 Conclusión.

Los componentes de las *CDN* con sus diferentes configuraciones hacen posible que hoy día se puedan ejecutar aplicaciones de tiempos real que las empresas exigen de una manera inmediata y con un alto nivel de confiabilidad y disponibilidad de la información, ya que las organizaciones necesitan dar valor agregado en el contenido de información en sus diferentes formatos: voz, datos y video, para generar así ventajas competitivas y crear estrategias de mercado.

CAPITULO 5

Resultados de encuestas.

5.1 Introducción.

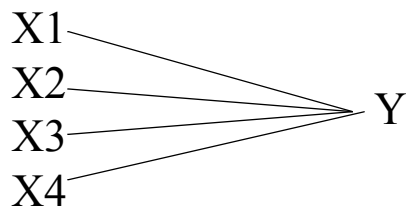
En este capítulo se darán a conocer los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas al grupo muestra seleccionado, así como también se mostrará el análisis de dichos resultados para generar las conclusiones de este estudio.

5.2 Información y herramientas

5.2.1 Descripción.

Para llevar a cabo la investigación se propone una Hipótesis tipo causal multivariada, como se muestra en la figura 5.1, utilizando 4 variables independientes y una dependiente.

Relación Causal Multivariada



X_n = Variables Independientes

Y = Variable Dependiente

Figura 5.1: Relación Causal Multivariada

La descripción de las variables para esta investigación se presentan a continuación:

Y = Tecnología *CDN* en las empresas medianas y grandes de servicios de informática, educación y telecomunicaciones en México.

X1 = Costo de la tecnología: donde se engloba los costos de instalación, costos de operación, costos de servicios, etc.).

X2 = Confianza en la tecnología *CDN* (futuro, políticas, estándares, etc.).

X3 = Conocimiento de los alcances y beneficios de la tecnología *CDN*.

X4 = Infraestructura tecnológica de la empresa.

Esta relación causal multivariada permitirá observar los efectos, ya sea de un aumento o disminución, que tienen, en conjunto o individualmente, las variables independientes sobre la variable dependiente.

Para poder manipular las variables independientes se elaboró una encuesta y se aplicó a candidatos que son personal de diferentes empresas y con puestos distintos como por ejemplo se encuestaron a directores de tecnologías, directores de tecnologías de información (bases de datos, *servers*, etc.); Ingenieros en sistemas, Licenciados en sistemas computacionales administrativos y por último a personal técnico del área de redes.

Se tomó como muestra 40 personas de diferentes partes de la República Mexicana así como también de empresas de diferentes sectores como por ejemplo de educación, telecomunicaciones, servicios de *Internet* y negocios de servicios de tecnología.

5.3 Análisis de resultados.

Se analizará la información obtenida en las encuestas. Este análisis se hace individualmente en cada una de las secciones.

En la figura 5.2 se muestran las preguntas realizadas en la encuesta, así como también las áreas de estudio de dichas preguntas.

Áreas de Estudio	Preguntas
Sistemas de Información	1, 2, 3 y 4
Ingeniería de redes	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17
Conocimiento Tecnológico	18

Figura 5.2: Relación de preguntas-áreas de interés

5.3.1. Sistemas de información y tecnologías de información.

La información que se requirió, la figura 5.2, se basó en el área de sistemas de información. Se evaluó la importancia y la confianza que se tiene en las tecnologías de información y sistemas de información, así como también el conocer el grado de importancia del almacenamiento y la rápida disponibilidad de la información para los encuestados. Lo anterior se puede observar en la tabla 5.1 donde se muestra la elección de los encuestados.

Tabla 5.1: Datos obtenidos para sección tecnológica

	Opción #1	Opción #2	Opción #3	Opción #4	Opción #5
Importancia.	27	11	2		
Almacenamiento y rápida disponibilidad de la información.	33	7			
Confía en la tecnología	17	27	10	20	
No confía en la Tecnología	8	1	6		

Las opciones que se mencionan en la tabla 5.1 están definidas en las figuras 5.3, 5.4, 5.5 y 5.6, así como también se muestran los porcentajes de cada opción.

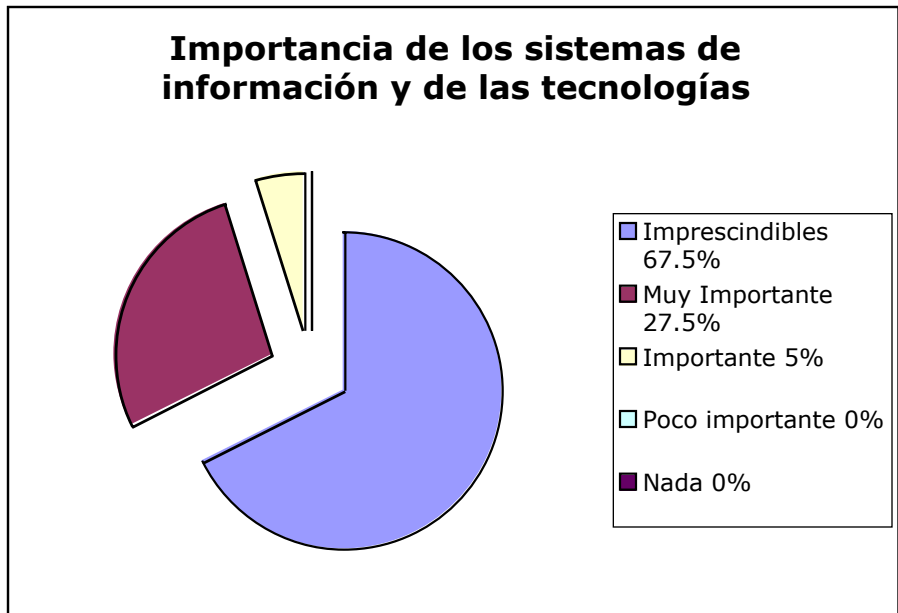


Figura 5.3: Opciones de importancia de los sistemas de información y de las tecnologías.

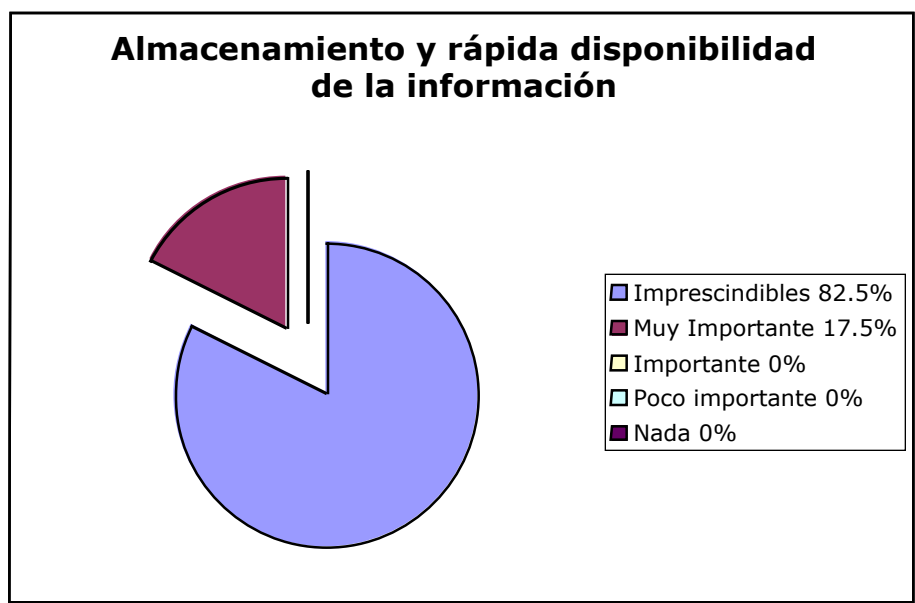


Figura 5.4: Opciones de almacenamiento y rápida disponibilidad de la información.

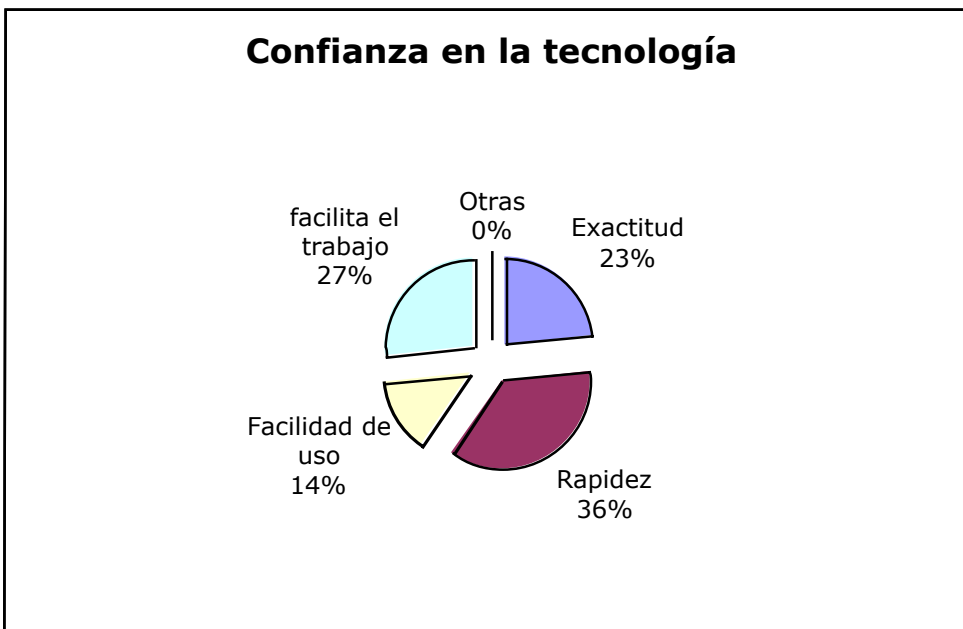


Figura 5.5: Opciones de confianza en la tecnología.

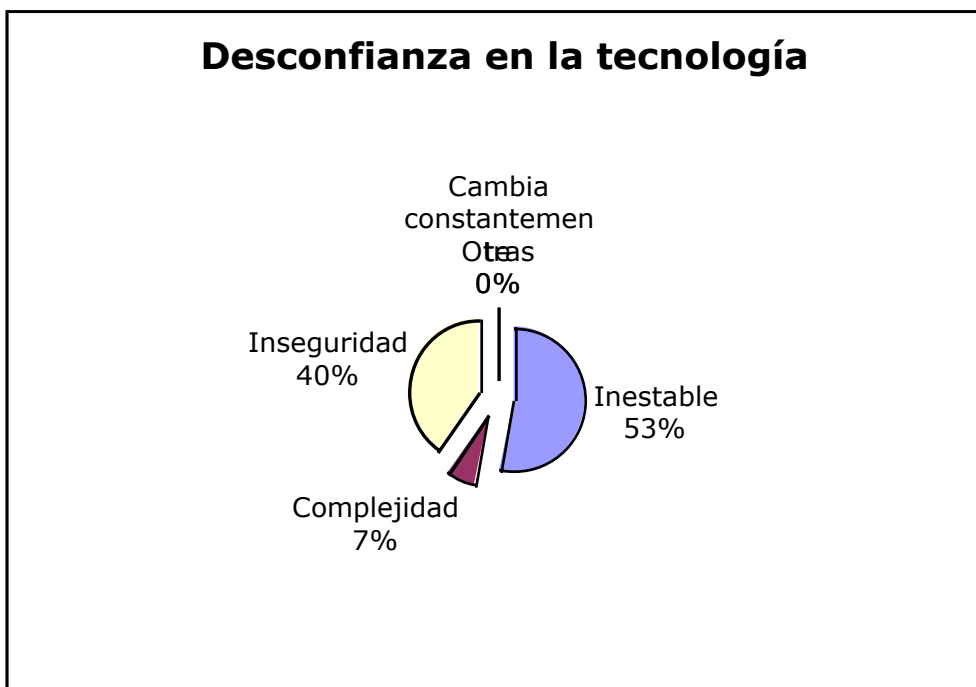


Figura 5.6: Opciones de desconfianza.

Observamos, con los valores descritos en la tabla 5.1 y la descripción de las opciones de la figura 5.3, que el grado de importancia de los sistemas de información y tecnologías de información en las empresas, tiene un significado, para un 95% de los encuestados, de imprescindibles o muy importantes para el desempeño de sus organizaciones.

Lo relevante de la tabla 5.1 es la absoluta elección de todos los encuestados de que es imprescindible o muy importante el almacenamiento y la rápida disponibilidad de la información para el desarrollo de estrategias y toma de decisiones en sus organizaciones o empresas.

La confianza en las tecnologías por parte de los encuestados para alcanzar o cubrir las necesidades de disponibilidad y rapidez en el acceso de la información, está basada, con un 67.5% de las encuestas, en la rapidez de las tecnologías que utilizan o existen en sus organizaciones.

5.3.2 Content Delivery Network (CDN).

La tabla 5.2 es la representación numérica de la información obtenida de las preguntas del área de estudio de ingeniería de redes (figura 5.2); las preguntas 4, 5, 6, 7 y 8 de la encuesta que se aplicó. Se evalúa el grado de conocimiento que se tiene de las redes de contenido o *Content Delivery Networks (CDNs)*, que puede ir desde el hecho de haber escuchado de la tecnología hasta tener un conocimiento técnico.

Tabla 5.2: Conocimiento de las *CDNs* de los encuestados

	Si	No
Escuchado de CDNs	32	8
Conocimiento Gral. De CDNs	26	14
Conocimiento tecnológico de las CDNs	17	23
Conocer equipos de CDN	23	17
Conocimiento de protocolos utilizados por las CDNs	16	24

La tabla 5.2 hace notar que la tecnología de redes de contenido o *Content Delivery Network (CDN)* no es totalmente desconocida en el mercado empresarial mexicano, ya que un 80% de los encuestados opina haber escuchado sobre la tecnología *CDN*, sin embargo este conocimiento de la tecnología no es profundo ya que en la tabla 5.2 se muestra que entre más se requieren conocimientos específicos de la tecnología *CDN* el porcentaje de encuestados disminuye dado que se ha escuchado de la tecnología pero no se conoce a detalle.

5.3.3 Conocimiento de beneficios de *CDN*.

En la tabla 5.3 se muestra y analiza el grado de conocimiento de los beneficios (tabla 5.4) que la *CDN* provee cuando es adoptada en una organización.

Tabla 5.3: Beneficios conocidos por los encuestados.

Beneficios:	Opción #1	Opción #2	Opción #3	Opción #4	Opción #5	Opción #6
Votos:	18	11	27	3	27	17
Beneficios:	Opción #7	Opción #8	Opción #9	Opción #10	Opción #11	
Votos:	11	15	13	23	21	

Tabla 5.4: Descripción de los beneficios.

Opciones	Beneficios
Opción #1	Reducción de costos en contratación de enlaces dedicados
Opción #2	Reducción de costos de viaje a eventos de su misma com
Opción #3	Reducción en el tiempo en la obtención de datos en cual de sus sucursales
Opción #4	Reducción de costos de servidores de información.
Opción #5	Optimización de los anchos de banda de su red local (LAN) de los enlaces WAN del corporativo (Wide Area Network)
Opción #6	Proveer el contenido de su empresa a sus clientes e inter una manera rápida, segura y con menores costos.
Opción #7	Convertir el contenido a formato digita
Opción #8	Reducción de costos por eventos empresariales (se puede Video en demanda para la promoción de un producto a to sucursales sin tener que ir a la ofna. central)
Opción #9	Reducción de costos en capacitación(e-training)
Opción #10	e-learning
Opción #11	Tener mayor cobertura geográfica (el contenido llega a lu remotos en tiempos muy pequeños).

La tabla 5.3 muestra que el beneficio de reducción en el tiempo en la obtención de datos en cualquier punto de sus sucursales en conjunto con el beneficio de optimizar los anchos de banda de la red local (*LAN*), *Internet* y de los enlaces *WAN* del corporativo (*Wide Area Network*), tuvieron el 67.5% de la elección de los encuestados. Lo anterior confirma lo mostrado en la tabla 5.1, que para el 100% de los encuestados la importancia de la rapidez en la disponibilidad y acceso de la información es imprescindible.

5.3.4 Servicios de *CDN*.

La tabla 5.5 muestra los servicios que son conocidos por los encuestados, ya sea que hayan escuchado, hayan o estén implementando uno o varios de los servicios (figura 5.7) de la tecnología de redes de contenido o *Content Delivery Network (CDN)*.

Tabla 5.5: Datos de servicios a los encuestados.

Sí conoce	20				
No conoce	19				
Cuáles conoce:	Opción #1	Opción #2	Opción #3	Opción #4	Opción #5
Votos:	21	6	8	5	2

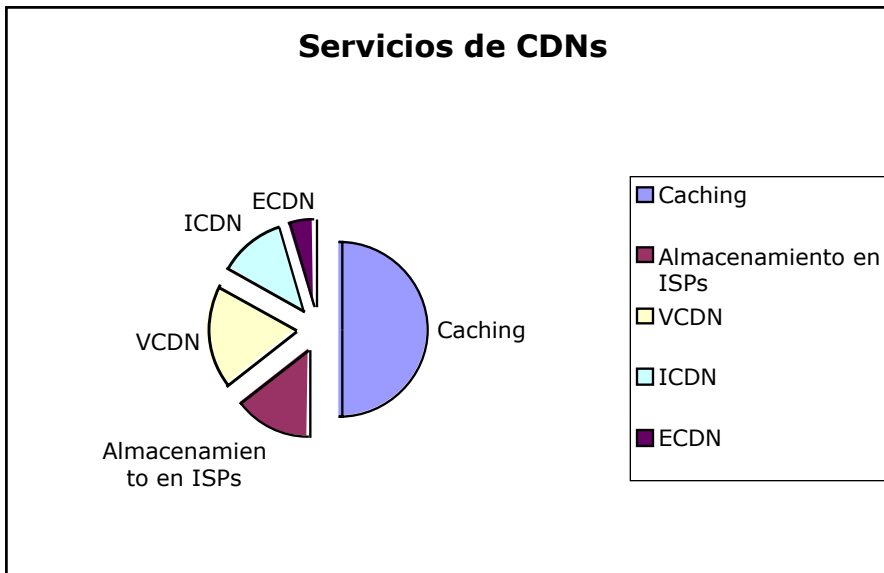


Figura 5.7: Descripción de opciones de servicios de *CDN*.

El proceso o técnica de *caching* (almacenado de contenido en memorias *cache*, acceso rápido) que provee la tecnología *CDN* es el servicio que los encuestados han escuchado, conocen

o es, simplemente, el servicio más sencillo de implementar y más común para los encuestados, ya que los otros servicios que aparecen en la tabla 5.6 son más complejos de implementar e implican mayor costo y un profundo conocimiento del servicio y su funcionamiento.

Tabla 5.6: Definición de las opciones de servicio de *CDN*.

Servicios	Definición
Caching	Almacenado de contenido en memorias cache, acceso rápido.
Almacenado ISPs	Almacenado del contenido de la empresa en los Proveedores de Servicio (ISPs.)
VCDN	Virtual Content Delivery networks
ICDN	Internet Content Delivery Network
ECDN	Enterprise Content Delivery Network

5.3.5 Limitantes de la tecnología.

Se analiza, en la tabla 5.7, la información que brindaron los encuestados que conocen o se han enfrentado ante las diferentes limitantes que se muestran en la tabla 5.8 y que resultan para los encuestados como barreras para la adopción de las *CDNs*.

Tabla 5.7: Datos de limitantes de las *CDNs*.

Sí conoce	24							
No conoce	16							
Cuáles conoce	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #
Votos:	20	11	2	6	9	0	2	4
Cuáles conoce	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #	Opción #
Votos:	2	3	7	10	0	2	4	0

Tabla 5.8: Descripción de las opciones de limitantes.

Opciones	Limitantes
Opción #1	Costo de la tecnología
Opción #2	Alto costo en la implantación de la CDN
Opción #3	Mucho tiempo para la instalación de la CDN
Opción #4	La información de la empresa no se tiene digitalizada.
Opción #5	No se conoce la tecnología.
Opción #6	No conoce empresas que brinden servicios de CDN.
Opción #7	Un alto tiempo en implementar la tecnología.
Opción #8	No se tiene una cultura de contenido digital (elearning, etraining, etc
Opción #9	Muchas marcas y soluciones de CDN (difícil selección de la mejor solución)
Opción #10	No hay un estándar en el mercado de CDNs
Opción #11	No existe disposición para dejar el contenido de información de la empresa en manos de terceros (miedo a que otro maneje la información de su negocio)
Opción #12	La cultura tecnológica en México.
Opción #13	No existe una política de cobro estandarizada.
Opción #14	No existen políticas para la unión de ISPs al ofrecer servicios de cobertura (unión de 2 ISP para ofrecer un servicio CDN).
Opción #15	Muy alto costo de la tecnología para las peticiones de ese servicio.
Opción #16	No hay necesidad de meter dicha tecnología.

La tabla 5.7 muestra que para los encuestados el costo de la tecnología es la barrera o limitante que tiene mayor peso cuando se toma en consideración la posibilidad de implantar y/o adoptar las *CDNs* en la organización, así también el costo de implantación de la *CDN* en la empresa resulta ser limitante y se suma al costo total de la tecnología en una organización.

En los resultados de las encuestas surgen otras barreras, con menor peso en importancia, pero que de igual manera son reflejo de la visión de las organizaciones; estas barreras son: No tener una cultura tecnológica en México y el que la tecnología no es conocida ampliamente.

5.3.6 Razones para no implementar una CDN.

Las razones, que se encuentran descritas en la tabla 5.10, por las cuales los encuestados no adoptarían o no implementarían una CDN dentro de sus organizaciones, se encuentran cuantificadas en la tabla 5.9 para su mejor análisis.

Tabla 5.9: Razones para no implementar una CDN.

Sí tiene razón	23							
No menciona	17							
Cuáles son:	Opción #1	Opción #2	Opción #3	Opción #4	Opción #5	Opción #6	Opción #7	Opción #8
Votos:	18	2	8	1	9	1	5	0
Cuáles son:	Opción #9	Opción #10	Opción #11	Opción #12	Opción #13	Opción #14	Opción #15	
Votos:	0	1	9	0	2	0	0	

Tabla 5.10: Descripción de opciones de las razones.

Opciones	Razones
Opción #1	Costo de la tecnología
Opción #2	Alto costo en la implantación de la CDN
Opción #3	Mucho tiempo para la instalación de la CDN
Opción #4	La información de la empresa no se tiene digitalizada.
Opción #5	No se conoce la tecnología.
Opción #6	No conoce empresas que brinden servicios de CDN.
Opción #7	No se tiene una cultura de contenido digital (e-learning, e-training, etc)
Opción #8	Muchas marcas y soluciones de CDN (difícil selección de la mejor solución)
Opción #9	No hay un estandar en el mercado de CDNs
Opción #10	No existe disposición para dejar el contenido de información de la empresa en manos de terceros (miedo a que otro maneje la información de su negocio)
Opción #11	La cultura tecnológica en México.
Opción #12	No existe una política de cobro estandarizada.
Opción #13	No existen políticas para la unión de ISPs al ofrecer servicios de cobertura (unión de 2 ISP para ofrecer un servicio CDN).
Opción #14	Muy alto costo de la tecnología para las peticiones de ese servicio.
Opción #15	No hay necesidad de meter dicha tecnología.

De los encuestados que contestaron que sí tienen razones para no implementar o adoptar una solución tecnológica de *CDN* en su organización, optaron que su motivo o razón principal es el costo de la tecnología *CDN*.

El costo de la tecnología es la razón más importante para no adoptar una *CDN* en la organización desde el punto de vista de la economía de la empresa, pero también en la tabla 5.9 arroja dos razones que se apoyan entre sí para reforzar la no aceptación de la *CDN* y son el que no conocen la tecnología y por consecuencia las organizaciones no están dispuestas a dejar el contenido de información de la empresa en manos de terceros.

5.3.7 Opinión de los encuestados.

Las figuras 5.8, 5.9 y 5.10 contienen información a analizar y que representan la opinión y/o percepción de los encuestados ante la tecnología de redes de contenido o *Content Delivery Network (CDN)*.

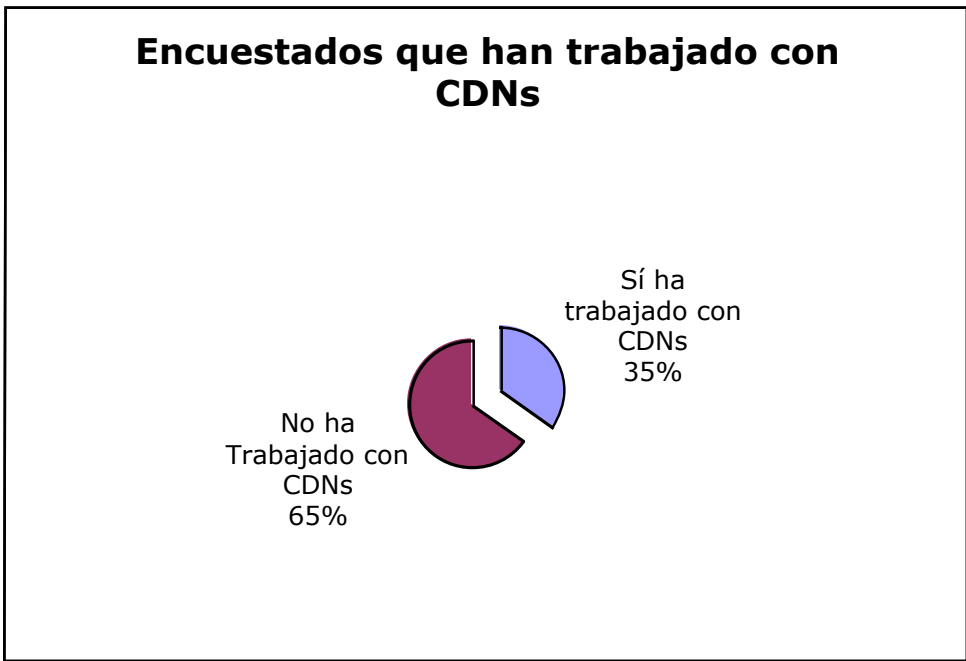


Figura 5.8: Datos de haber o no trabajado con *CDNs*.



Figura 5.9: Conocimiento tecnológico de las *CDNs*.

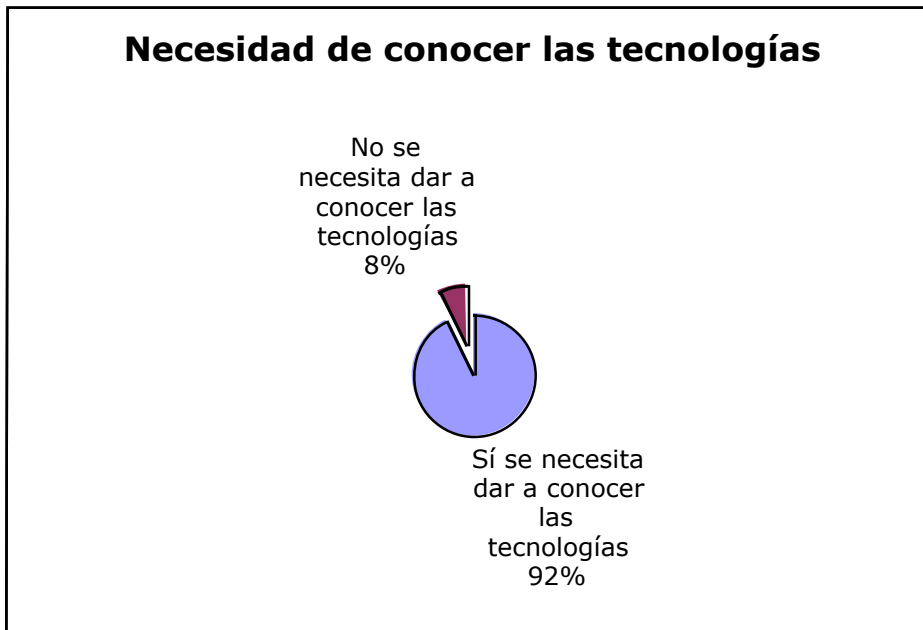


Figura 5.10: Conocimiento de las tecnologías.

Lo importante que resaltan estas tres tablas es que se tiene un conocimiento vago de todas las capacidades que brinda la tecnología *CDN* a las organizaciones por tanto la exigencia de los encuestados de dar a conocer las tecnologías en México.

5.4 Conclusión.

Se dieron a conocer los resultados obtenidos de las encuestas que se aplicaron a la muestra. Para terminar con los resultados, en el siguiente capítulo se muestran las conclusiones finales de la tesis presentada.

CAPITULO 6

Conclusiones finales.

6.1 Conclusiones.

Teniendo en consideración los datos obtenidos en las encuestas y el análisis de cada una de las secciones que se describieron con anterioridad podemos concluir que nuestra variable dependiente (Y) es regida sólo por el valor que genere la variable independiente X1 que está definida como el costo de la tecnología (costo de instalación, costo de operación, costo del servicio, etc.) y no por las demás variables independientes X2, X3 y X4 que están definidas como la confianza a la tecnología, conocimiento de los alcances y beneficios de la tecnología *CDN*, y por la infraestructura tecnológica de la empresa, respectivamente.

Lo anterior significa que la tecnología *CDN* y cualquiera de sus derivados, ya mencionados en capítulos anteriores, podrá ser adoptada o podrá implementarse en las organizaciones mexicanas sólo cuando el costo de la tecnología lo permita.

En nuestro caso de análisis concluimos que a pesar de que el 95% de los encuestados dijo que los sistemas de información eran muy importantes o imprescindibles y además el 100% de las encuestas marcan que es imprescindible o muy importante el almacenamiento y rápida disposición de la información para la toma de decisiones; y a pesar, también, de que el 80% de los encuestados ha, como mínimo, escuchado de la tecnología *CDN* y conoce los beneficios de las *CDN* reconocen que el mayor beneficio de las *CDNs* es la reducción del tiempo en la

obtención de la información y optimización en los anchos de banda de los enlaces de la empresa.

Sin embargo, la tecnología *CDN* no es adoptada o aceptada, ya que el 83% opinó que la mayor limitante para implantar una *CDN* en su organización era el costo de la tecnología y con un 45% el costo de implantación como otra limitante.

La opción que los encuestados seleccionaron como motivo o razón para que no se adopte la tecnología *CDN* es, con un 78.2%, el costo de la tecnología.

Por tanto, no importan todos los beneficios de la tecnología *CDN*, como tampoco importa si se tiene conocimiento de dicha tecnología ni tampoco la necesidad que se tenga de dicha tecnología en la organización, lo importante e imprescindible para la aceptación de la tecnología *CDN* en las empresas medianas y grandes de sectores de telecomunicaciones, educación, servicios de *Internet*, etc., en México es el costo de la tecnología.

6.2 Futuras Investigaciones.

Para dar continuidad a esta tesis y para que esta tesis sirva de base para otros estudios, damos una serie de futuras investigaciones que se pueden llegar a realizar:

- o Estudio del comportamiento de las empresas de telecomunicaciones en la adopción o rechazo de

las nuevas tecnologías o tecnologías emergentes.

- o Estudio del comportamiento de las empresas medianas y grandes, de cualquier sector y giro, en la adopción o rechazo de las nuevas tecnologías o tecnologías emergentes.
- o Estudio de tácticas para la negociación de los proveedores de productos y servicios tecnológicos a las empresas mexicanas.
- o Estudio de los niveles de infraestructura informática en las empresas mexicanas.
- o Estudio de los escenarios de la cultura digital o informática en las empresas de México.

ANEXO A

Encuesta

Encuesta modelo que se aplicó a la muestra de 40 candidatos, obteniendo con las preguntas la información relevante y de importancia para este estudio:

INTRODUCCION:

Soy Omar Alejandro Tolentino Sandoval y estudio la maestría en Administración de Tecnologías de Información en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Campus Monterrey y estoy realizando un estudio para la elaboración de mi tesis.

Este estudio no trata de evaluar a la persona que realiza este cuestionario, sino trata de reunir información sobre el conocimiento de una tecnología en México y realizar la evaluación, en general, de los resultados obtenidos en las encuestas.

Este cuestionario trata el tema de la tecnología de redes de contenido (*Content Delivery Network -CDN-* y sus variantes) y su penetración (conocimiento, utilización, barreras, etc) en el mercado empresarial mexicano.

Para seleccionar la respuesta que desea, puede subrayar o poner en **Negrillas** (bold) la respuesta.

¡Sólo tomará 5 minutos contestarlo!

Giro de la empresa:

Lugar de residencia:

INFORMACION GENERAL DE LA TECNOLOGIA

1. ¿Cuál es el grado de importancia que tienen los sistemas de información en su organización para la toma de decisiones y para el desarrollo de estrategias?

- Imprescindibles.
- Muy importante.
- Importante.
- Poco importantes.
- Nada

2. ¿Qué tan necesarios son el almacenamiento y la rápida disponibilidad de la información para la operación de las diferentes áreas de su organización?

- Imprescindibles.
- Muy necesario.
- Poco necesario.
- Nada

3. ¿Porqué razones usted confía en la tecnología o por qué razones no lo hace? (de ser necesario puede elegir más de una respuesta).

Sí confío por:

- Exactitud.
- Rapidez
- Facilidad de uso
- Facilita el trabajo
- Otras

No confío por:

- Inestable.
- Su complejidad.
- Inseguridad
- Cambia constantemente
- Otras

4. ¿Ha escuchado o leído de la tecnología de redes de contenido (*Content Delivery Networks CDNs*)?

R= SI NO

Si respuesta es NO, ya no tiene que seguir contestando la encuesta, gracias por su tiempo.

En caso de que la respuesta fue SI, favor de seguir el cuestionario

5. ¿Sabe en general cómo funciona la *CDN*?

R= SI NO

En caso de NO pasar a la pregunta 9 del cuestionario

En caso de SI favor de continuar

6. ¿Tiene conocimiento tecnológico de la *CDN*?

R= SI NO

7. ¿Conoce y sabe los equipos tecnológicos que se requiere o que encierra las *CDN*, como por ejemplo: routers, equipos de contenido, etc

R= SI NO

8. ¿Sabe o ha escuchado de los protocolos y/o procesos necesarios para poder implementar una *CDN*?

R= SI NO

9. ¿Sabe usted, en general, los beneficios de esta tecnología?

R= SI NO

10. ¿Sabe usted los beneficios que las *CDN* pueden brindar a su negocio?

R= SI NO

11. Del siguiente listado de beneficios de las *CDN* indique ¿cuál(es) ha escuchado usted o cuál(es) ha obtenido usted?

- Reducción de costos en contratación de enlaces dedicados.
- Reducción de costos de viaje a eventos de su misma compañía.
- Reducción en el tiempo en la obtención de datos en cualquier punto de sus sucursales
- Reducción de costos de servidores de información.
- Optimización de los anchos de banda de su red local (*LAN*), Internet y de los enlaces *WAN* del corporativo (*Wide Area Network*).
- Proveer el contenido de su empresa a sus clientes e internamente de una manera rápida, segura y con menores costos.
- Convertir el contenido a formato digital
- Reducción de costos por eventos empresariales (se pueden realizar video en demanda para la promoción de un producto a todas las sucursales sin tener que ir a la ofna. central)
- Reducción de costos en capacitación(e-training)

- E-learning
- Tener mayor cobertura geográfica (el contenido llega a lugares remotos en tiempos muy pequeños).

En caso de tener un beneficio no enlistado favor de mencionarlo:

12. ¿Sabe las variantes de los servicios de esta tecnología?

R= SI NO

En caso de SI favor de indicar cuál(es) ha utilizado:

- *Caching* (almacenado de contenido en memorias cache, acceso rápido)
- Almacenado del contenido de la empresa en los Proveedores de Servicio (ISPs.)
- *VCDN* (*Virtual Content Delivery networks*)
- *ICDN* (*Internet Content Delivery Network*)
- *ECDN* (*Enterprise Content Delivery Network*)

En caso de otra opción favor de mencionala:

13. ¿Sabe de algunas limitantes o barreras que se tienen para implementar esta tecnología (CDNs) o variante en su negocio o empresa, ya sea para solución propia o para brindar servicio de CDN?

R= SI NO

En caso de SI favor de marcar las opciones que conozca en la siguiente lista. En caso de NO saber, favor de seguir en

la siguiente pregunta.

Barreras:

- Costo de la tecnología.
- Alto costo en la implantación de la *CDN*.
- Mucho tiempo para la instalación de la *CDN*.
- La información de la empresa no se tiene digitalizada.
- No se conoce la tecnología.
- No conoce empresas que brinden servicios de *CDN*.
- Un alto tiempo en implementar la tecnología.
- No se tiene una cultura de contenido digital (e-learning, e-training, etc)
- Muchas marcas y soluciones de *CDN* (difícil selección de la mejor solución)
- No hay un estándar en el mercado de *CDNs*
- No existe disposición para dejar el contenido de información de la empresa en manos de terceros (miedo a que otro maneje la información de su negocio)
- La cultura tecnológica en México.
- No existe una política de cobro estandarizada.
- No existen políticas para la unión de *ISPs* al ofrecer servicios de cobertura (unión de 2 *ISP* para ofrecer un servicio *CDN*).
- Muy alto costo de la tecnología para las peticiones de ese servicio.
- No hay necesidad de meter dicha tecnología.

14. ¿Ha trabajado con esta tecnología?

R= SI NO

15. ¿Puede decir usted que conoce la tecnología *CDN*?

R= SI NO

16. Seleccione las empresas que ofrezcan servicios de *CDN* tanto extranjeras como nacionales que conozca o que haya establecido contacto para la implementación de una solución *CDN* (akamai, cisco systems, speedera networks, alestra, telmex, etc mencione):

- Akamai.
- Cisco Systems.
- Speedera Networks.
- BT ignite.
- Exodus/Cable & Wireless.
- Globix.
- Mirror Image Internet.
- Alestra.
- Telmex.
- Avantel.
- Otra:

17.- Indique la razón o razones por la cuál (es) no se ha implantado una *CDN* en su negocio, o en caso de que se haya implantado de una manera parcial, indicar las razones:

- Costo de la tecnología
- Alto costo en la implantación de la *CDN*
- Mucho tiempo para la instalación de la *CDN*
- La información de la empresa no se tiene digitalizada
- No se conoce la tecnología

- No conoce empresas que brinden servicios de *CDN*
- No se tiene una cultura de contenido digital (e-learning, e-training, etc)
- Muchas marcas y soluciones de *CDN* (difícil selección de la mejor solución)
- No hay un estándar en el mercado de *CDNs*
- No existe disposición para dejar el contenido de información de la empresa en manos de terceros (miedo a que otro maneje la información de su negocio)
- La cultura tecnológica en México
- No existe una política de cobro estandarizada
- No existen políticas para la unión de *ISPs* al ofrecer servicios de cobertura (unión de 2 *ISP* para ofrecer un servicio *CDN*)
- Muy alto costo de la tecnología para las peticiones de ese servicio.
- No hay necesidad de meter dicha tecnología

18. ¿Usted piensa que hace falta dar a conocer las nuevas tecnologías en México?

R= SI NO

GRACIAS POR SU TIEMPO EN LLENAR ESTA ENCUESTA.

Si desea saber el resultado final del análisis de esta recolección de información, favor de anotar su correo electrónico donde será mandado los resultados finales:

GLOSARIO:

A

Application Service Provider (ASP). Es una compañía que vende software de aplicaciones basadas en *Internet* a otras compañías.

B

Backbone. Parte primaria de la infraestructura de red, donde la mayoría del tráfico pasa y es dirigido a otras redes.

Best-Effort. Proceso que no garantiza el cuándo y cómo se entregue la información al destinatario. Brinda a cada paquete de información la misma calidad de servicio, no importando quién es el usuario o qué tipo de información está contenida en el paquete.

Bit. Dígito binario utilizado en el sistema numérico binario.

Broadcast. Paquete de datos que es enviado a todos los nodos de la red. Los *broadcast* son identificados ya que tienen una dirección *broadcast*.

Bottlenecks. El cuello de botella se puede localizar en el medio de transmisión, en las tarjetas de red o en las capacidades operativas de servidores, enrutadores, switches, etc. y sucede cuando se maneja más información de entrada que salida debido a las capacidades del medio o de los equipos.

Business-to-Consumer (B2C). Es un modelo que aplica para cualquier negocio u organización que quiera vender sus productos o servicios a clientes que se encuentran en *Internet*.

C

Cache, caching. Es memoria (discos) donde se almacena el contenido de información que los usuarios han solicitado y de donde se obtendrá la información para las nuevas peticiones.

Carrier. Proveedor de servicio de enlaces dedicados, de conectividad a *Internet*, *VPNs*, etc. Brindan servicio en la capa uno del modelo *OSI*.

Content caches. Equipos donde se almacena la información de una *CDN*. Ver *cache*.

Content delivery. Entrega de contenido.

Content Delivery Network (CDN). Una arquitectura de equipos de red, estructurados para la entrega eficiente del contenido digital.

Content Distribution Management (CDM). Dispositivo de Cisco que administra la *CDN*, obtiene estadísticas y provee una interfase vía web para su administración.

Content Engine. Equipo Cisco que almacena el contenido de la *CDN* y atiende las peticiones de *http* que los usuarios realizan.

Content Hosting. Lugar donde se tiene almacenado el contenido de la información.

Content Networking Business. Utilizando un nivel nuevo de equipos de redes inteligentes de *IP* y herramientas para

entregar eficientemente el contenido de información que el cliente requiere para realizar negocios.

Content Publisher. Entidad o persona que provee el contenido en un formato digital.

Core Bussines. Es el proceso, producto o servicio principal de una organización el cual es el que distingue a la organización.

D

Data Center. Lugar físico donde se concentra la información de una organización o de varias organizaciones y que es administrada, monitoreada y supervisada por una sola identidad administrativa.

Data stream o Datagram. Grupo lógico de información enviado como una unidad de una capa del modelo OSI por un medio de transmisión sin ningún establecimiento previo de un circuito virtual.

Dial-up. Circuito de comunicación que se establece por medio de una conmutación de circuitos utilizando la red telefónica de una compañía.

DNS. *Domain Name System.* Sistema utilizado en Internet para traducir nombres a direcciones.

DSL. *Digital Subscriber Line.* Tecnología de red pública que entrega alto ancho de banda sobre la línea convencional de teléfono a distancias limitadas.

E

E-commerce. Transacciones comerciales digitalmente habilitadas entre organizaciones y/o individuos.

E-commerce merchant. Organización o persona que realiza comercio electrónico con clientes brindando productos o servicios bajo un esquema de compra-venta.

Edge Delivery. Ver Edge services.

Edge Services. La entrega de contenido de información al usuario que no se encuentra a más de una milla y a un sólo salto de distancia entre el usuario y el contenido.

Edge Side Included (ESI). Un lenguaje emergente (XML) que habilita a la CDN manejar las aplicaciones de los negocios y controlar el contenido estático de las páginas y obtener mecánicamente el contenido dinámico de las mismas páginas.

E-learning. Proceso de enseñanza basado en aplicaciones web que permite tener un aprendizaje en línea disponible las 24hrs.

End to End. Servicio o conexión que se realiza de extremo a extremo, es decir, conexión o servicio del usuario fuente al usuario destino atravesando múltiples equipos.

Enterprise Content Delivery Network ECDN. Toda una infraestructura de CDN dentro de una organización bajo una misma autoridad administrativa. Esta CDN se encuentra definida hasta los límites de la organización.

E-training. Proceso de entrenamiento basado en aplicaciones web que permite tener un entrenamiento en línea disponible para cuando la organización lo requiera.

Extranets. Se forma cuando organizaciones permiten a empresas fuera de la firma tener acceso su red interna de TCP/IP.

Extranet CDN. Ver XCDN.

F

File Server. Servidor que contiene o almacena información o archivos relevantes para la organización.

Firewall. Enrutador(es) o servidor(es) de acceso designados como un analizador y filtrador de tráfico para poder interconectar redes públicas con la red privada.

FTP. *File Transfer Protocol.* Utilizado para transferir archivos entre nodos de la red.

G

Global Area Network (GAN). Red de comunicación de datos que da servicio a otros proveedores de interconexión que se encuentran en una gran extensión geográfica (continentes, países, etc.)

H

Hosting. Ubicación física en la que se almacenan, mantienen y monitorean el sitio web y el sistema de *Internet* de la compañía.

HTTP. *HyperText Transfer Protocol.* Es el protocolo de *Internet* utilizado para la transferencia de páginas Web.

I

Internet. Un red interconectada con miles de redes y millones de computadoras de negocios, instituciones de educación, agencias de gobierno e individuales.

Internet Content Delivery Network ICDN. Toda una infraestructura de *CDN* orientada para los proveedores de servicio de *Internet*.

Internet Protocol (IP). Protocolo que provee el esquema de direccionamiento de *Internet*.

Internet Service Provider (ISP). Firma que provee el nivel más bajo de servicio de la arquitectura de *Internet*, brindando acceso dedicado de *Internet* a casas, negocios y otras instituciones.

Intranet. Red de *TCP/IP* localizada dentro de una organización con propósitos de comunicación y procesamiento de información.

IOS (*Internetwork Operating System*). Es un software propietario de Cisco Systems para los sistemas de redes y que contiene una gran cantidad de aplicaciones que provee la funcionalidad en los equipos de red.

J

Jitter. Distorsión de la línea análoga de comunicación que es causada por la variación de la señal de referencia de su posición. El *jitter*. Puede causar pérdida de datos especialmente en transferencias a altas velocidades

L

Latency. Retraso en la información causada por flujos irregulares de información a través de la red.

Local Area Network (LAN). Red de alta velocidad que cubre una área relativamente pequeña. Las *LANs* conectan estaciones de trabajo, impresoras y otros dispositivos en un mismo edificio o en otra área limitada.

Local-exchange carrier. Es un proveedor de servicio de telefonía local y de *Internet* y que intercambia tráfico con otros proveedores.

Load balancing. Proceso de balanceo de cargas. Lo pueden realizar equipos de enrutamiento, switches, servidores, etc.

M

Metropolitan Area Network (MAN). Red que se expande a una zona metropolitana. Una MAN se expande sobre una área mayor que las LANs.

Mirror o Mirroring. Es utilizado para proveer redundancia en los servidores cuando estos fallan. Se hace el mirror de la información del servidor primario y se pasa a un secundario para el caso de que el primario falle.

MMS. Multi Media Messaging Services.

Multicast. Unico paquete copiado por la red y enviado a un subconjunto específico de direcciones de red.

MPEG. Motion Picture Experts Group. Formato para información de video.

N

NBAR. Network-Based Application Recognition. Proceso que se ejecuta en los enrutadores propietarios de Cisco y que identifican las aplicaciones que pasan por el equipo de enrutamiento.

NNTP. Network News Transport Protocol. RFC.977.

O

OSI (Open System Interconnection). Programa internacional de estandarización creado por ISO y la ITU-T para desarrollar estándares para las redes de datos y poder facilitar la interoperabilidad entre equipos de diferente fabricante.

Outsourcing. Contratar un vendedor, que este fuera de la organización, para que provea de los servicios que no puedas desarrollar dentro de la organización.

P

Pay-per-view. Proceso o método de pago para la recepción de eventos especiales que no se encuentran abiertos a todo el público.

Peer to Peer (P2P). Conexión punto a punto.

Peering. Establecer una conexión con una contraparte.

Performance. Desempeño.

Point of presence (PoP). Es la oficina de un proveedor de larga distancia en la comunidad local. Es el lugar donde el proveedor de larga distancia termina las líneas de larga distancia antes de que se conecten a los teléfonos particulares.

Proxy Server. Servidor que actúa como regulador en el compartimiento del *Internet* de una organización

Push. Proceso que se realiza en las redes de contenido para mandar información a los diferentes equipos de *CDN* como por ejemplo *Caches*, *Content Engines*, etc.

Q

Quality of Service (QoS). Se refiere a la habilidad de una red para proveer mejor servicio en el manejo del tráfico que pasa por varias tecnologías de red.

QuickTime. Es un software de aplicación que hace posible que se ejecute video y audio.

R

RADIUS. Base de datos para la autenticación vía modem o en líneas ISDN, y para la contabilidad del tiempo de conexión.

Real-time applications. Aplicaciones que pueden ser ejecutadas por los diferentes softwares de video y audio.

Real-time media. Software o equipos que pueden ejecutar aplicaciones en tiempo real.

RealNetworks. Empresa que creó Realplayer como aplicación para ejecutar video y audio.

Routing. Algoritmo que asegura que los paquetes toman el mejor camino para su destino.

RSTP. *Rapid Spanning Tree Protocol.* Provee una rápida convergencia del spanning tree.

RTP. Rounting Table Protocol. Protocolo de la tabla de enrutamiento. También significa Real Time Protocol, que es el protocolo que ayuda al manejo del tráfico de voz y video.

S

Self-Organizing Distributed Architecture (SODA). Es una tecnología propietaria que utiliza sofisticados algoritmos para poder eficientemente enrutar el tráfico sobre enlaces de banda ancha sobre redes corporativas e inclusive sobre el *Internet*.

Server. Computadora de gran capacidad dedicada a funciones comunes que las máquinas de los usuarios necesitan como por ejemplo almacenamiento de archivos, software de aplicaciones, conexiones Web, impresoras, etc.

Service Providers (SP). Provee servicios en línea y de conexión.

Site. Sitio o lugar donde se encuentra la información personal, de un negocio u organización. Puede ser un lugar lógico o físico. *Web Site* es un lugar lógico identificado por una dirección de *Internet*. Un *Site* puede ser físico y es donde se encuentran los equipos de almacenamiento y de red.

Storage. Almacenamiento del contenido de información (datos, voz y video).

Streaming. Es el proceso para mandar streams o tramas largas de información relacionadas con video y audio.

Streaming Media. Habilita el audio, video y otros archivos grandes que son enviados en tramas largas a los usuarios, así se reciben los datos y se toca la música sin interrupciones.

Supply Chain Management. Se refiere a una amplia variedad de actividades que la organización y las industrias utilizan para coordinar todos sus procesos con proveedores.

Switching. Proceso de conmutación de paquetes que trabaja en el nivel 2 del modelo *OSI*.

I

TCP. *Transport Control Protocol*. Opera en la capa 4 del modelo *OSI* y es responsable de establecer una conexión de red confiable entre nodos finales. El *TCP* provee mecanismos para establecer, mantener y terminar los circuitos virtuales, así como también se encarga del control de flujo.

The edge. Es un punto que se encuentra en el camino entre el cliente y el servidor donde está contenida la información que es requerida.

training on-line. Ver *e-training*

V

Video Streaming. Ver *Streaming*.

Virtual CDN. Provee una forma flexible de agrupar varios *Content Engines* que se encuentran físicamente separados a grandes distancias.

W

WAP. *Wireless Application Protocol*. Protocolo para la comunicación y transferencia inalámbrica.

WAN (Wide Area Network). Red de comunicación de datos que da servicio a usuarios que se encuentran en una gran extensión geográfica.

Web-based Multimedia. Equipo y software basado para el ambiente web. Como por ejemplo *Quicktime*, *explorer*, etc.

Webcast. Transmisión de audio y video vía web hacia una audiencia que previamente haya solicitado, en el portal, la recepción del evento.

Web Hosting. Ver *Hosting*.

Web Sites: Ver *Site*.

Windows Media Streaming. Software que facilita la transmisión y recepción de video y audio para ambiente windows.

X

XCDN. *Extranet CDN*. Una red de contenido, *CDN*, donde se comparten servicios de *intranet* y *extranet*.

BIBLIOGRAFIA

→ Allen, D. Content delivery networks come home; Network Magazine, San Francisco; Dec 2001; Vol. 16, Iss. 12; pg. 50-53.

→ Anónimo. Increase In Enterprise Demand for Content Delivery Network Services; Content-Wire; Jan 16, 2002.
<http://www.content-wire.com/Home/Index.cfm?ccs=86&cs=1310>
(Accesada Marzo 26, 2002)

→ Anónimo. Content Networking and Edge Services: Leveraging the Internet profit; Sep 19, 2001. www.startdust.com
(Accesada Abril 10, 2002)

→ Anónimo. Conduits for content. Packet; Fourth quarter 2000; Vol 12, No 4; pg. 15-19, 110.

→ Anónimo-a. Education, 21st Century Style; Packet; First quarter 2000; Vol. 12, No. 1; pg. 5-8.

→ Anónimo-b, Selling e-CDNs into Corporate E-learning Opportunities; Cisco Systems Presentation on 2000

→ Anónimo-c, Cisco Content Networking Solutions For Educators; Cisco Systems presentation on 2000

→ Anónimo. Traveling the Internet Express; Packet; Third Quarter 1999.

→ Anónimo; Cisco Content Distribution Manager for the Internet Content Delivery Network; Sin fecha; http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/cxsr/cxdimn/profiles/tddht_ds.htm (Accesada Marzo 26, 2002)

→ Anónimo-a; Caching Overview; Sin fecha; <http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/webscale/css/advfsggd/caching.htm> (Accesada Marzo 26, 2002)

→ Anónimo-b; Internet2 Users Cisco 12000 Series Internet Routers to Deliver on the Promise of Next-Generation Application; Sin fecha; http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/rt/12000/profiles/int2_cp.htm (Accesada Marzo 26, 2002)

→ Cope, J. Content delivery networking shows up in corporate apps; Computerworld, Framingham; Dec 10, 2001; Vol 35, Iss 50; pg 16

→ Fox, P. Little hope in Web service; Computerworld; Framingham; Feb 4, 2002; Vol. 36, Iss. 6; pp. 22.

→ Gilbert, M.; Abrams, C.; Linden, A.; Mogull, R.; Orans, L.; Wald, R. Emerging Technologies for managing content; Sep 28, 2001).

→ Goodridge, E. Slowing economy sparks boom in e-learning; Informationweek, Manhasset; Nov12, 2001; Iss 863; pg 100-104

→ Hartman, A.; Sifonis, J. Net Ready; Editorial MacGraw-Hill; Madrid, España; año 2000.

→ Huberman, B.; Lukose, R. Social Dilemmas and Internet Congestion; Science; Jul 25, 1997; Vol. 227; pp. 535-537

→ Jacobs, A. Peering Challenge looms over content delivery networks; Network World Fusion; Feb 23, 2001;

→ Jacobs-a, A. CDN market looking up; Network World Web acceleration newsletter; Jan 31, 2001.

→ Karp, S. E-learning and the enterprise; Health Management Technology, Atlanta; Dec 2001; Vol. 22, Iss. 12; pg. 32-34

→ Mathis, M.; Mahdavi, J. Diagnosing Internet Congestion with a Transport Layer Performance Tool; <http://www.psc.edu/~mathis/papers/inet96.treno.html> (Accesada Marzo 26, 2002)

→ Mears, J. CDNs taking on enterprise role; Network World, Framingham; Feb 4, 2002; Vol. 19, Iss. 5; pg 17-18.

→ Mears, J. Enterprise CDNs driven by streaming; Network World, Framingham; Dec 10,2001; Vol. 18, Iss.50; pg. 10.

→ Mears-a, J. CDNs serve up good early reviews; Network World, Aug 13, 2001.

→ Mears-b, J. CDNs become an enabling technology; Network World Fusion; May 12, 2001.

→ Meredith, G. Close Encounters; Packet; Third quarter 2001; Vol. 13, No. 3; pg. 64-69

→ Mielke, D. Service-Enabled Internet; Packet; Third quarter 2001; Vol. 13, No. 3; pg. 51-55

→ Moore, C.; Lee, S.; LaMonica, M. CDNs edge into app delivery; InfoWorld, Framingham; Dec10,2001; Vol. 23, Iss.51 pg. 20.

→ Moore, C. Content Delivery adds value; InfoWorld; Feb 16, 2001.

→ Peterson, I. Internet congestion stirs up data storms; ScienceNewsOnLine; Jul 26, 1997; http://sciencenews.org/sn_arc97/7_26_97/fob2.htm (Accesada Marzo 26, 2002)

→ Plant, R. ECommerce: formulación de una estrategia; 1era Edición; Editorial Prentice Hall; Buenos Aires, Argentina.

→ Quinn, T.; Haller, K. Designing Campus Network; Cisco Press; USA; pp. 7

→ Romero, G. El negocio está en el control; El Asesor de Monterrey; Publicación de Crain Communications; Sección dentro o fuera; Marzo 18-31, 2002; Año 2; No. 87; pp. 7

→ Scalise, K. Internet congestion caused by flat-rate pricing and waste, UC Berkeley researchers find; University of California, Berkeley; May 5, 1999;
<http://www.berkeley.edu/news/media/releases/99legacy/5-20-1999.html> (Accesada Marzo 26, 2002)

→ Stephenson, S. Choosing a Video Hosting Provider; Streamingmedica.com; Sin fecha.
http://streamingmedia.com/tutorials/serv_buyservice.asp
(Accesada Marzo 13, 2002)

→ Stewart, C. The enterprise CDN: Enabling it today and preparing for tomorrow; Unisys World; Austin; Apr 2001; Vol 22, Iss 4; pg 8-9.

→ Weakland, E. Internet Congestion; American University; Oct. 18, 2001;
<http://www.american.edu/technology/netsecurity/congestion.htm>
1 (Accesada Marzo 26, 2002)

→ Willis, D. No ISP Is an Island; Networkcomputing; Mar 20, 2000;

<http://www.networkcomputing.com/shared/printArticle?article=nc/1105/1105colwillis.html&pub=nwc>

WWW (World Wide Web):

→ Cisco Systems, www.cisco.com, [Accesada Abril, 2002].

→ Google, www.google.com, [Accesada Abril, 2002].

VITA

Omar Alejandro Tolentino Sandoval nació en La Paz Baja California Sur, el día 14 de Febrero de 1975.

Recibió el grado de Ingeniero en Sistemas Electrónicos en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en Junio de 1998.

Su desarrollo profesional lo inicio en el Departamento de Telecomunicaciones y Redes del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, desde Junio de 1998, donde actualmente se desarrolla como coordinador y responsable de ruteo e investigación de nuevas tecnologías para la red privada del sistema ITESM.

Dirección permanente