



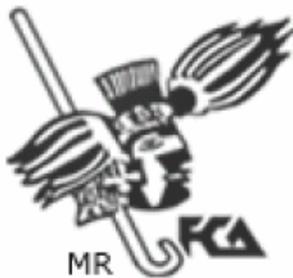
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

**ADMINISTRACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS
RELACIONADAS AL SISTEMA DE NOMBRES
DE DOMINIO EN LA UNAM**

TESIS PROFESIONAL

HUMBERTO ZARCO MAGALLÓN



MÉXICO, D.F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

**ADMINISTRACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS
RELACIONADAS AL SISTEMA DE NOMBRES
DE DOMINIO EN LA UNAM**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

LICENCIADO EN INFORMÁTICA

PRESENTA:

HUMBERTO ZARCO MAGALLÓN

ASESOR:

ING. Y MAESTRA GRACIELA BRIBIESCA CORREA



MÉXICO, D.F.

2006

Dedicatoria y Agradecimientos

A mi Abuelita Juanita

Gracias por haberme dado tan valioso regalo, descanse en paz.

A Pao

Este trabajo te lo dedico como un agradecimiento a todo el apoyo brindado en todo este tiempo, gracias por la amistad que me has brindado y suerte en tus nuevos proyectos.

A mis hermanos

Fernando, Francisco e Ivan, que en todo momento han sido el motivo de mis alegrías y preocupaciones, gracias por cuidarme y darme ánimos en todo momento, mi cariño, admiración y respeto por siempre, sin ustedes este trabajo no seria posible.

A mis padres

Humberto y Margarita, por ser los mejores maestros que he tenido en la vida, y demostrarme que siempre contare con su apoyo, con mucho cariño, amor y respeto.

A la Maestra Graciela Bibriesca

Gracias por tenerme paciencia y brindarme su confianza y apoyo en la elaboración del presente trabajo.

A mis amigos de la Facultad

Edgar, Jorge Luis, Bety y Héctor, que siempre me han brindado su amistad y me han apoyado en todos estos años.

A mis compañeros y Amigos de DGSCA

Por que sin su apoyo y amistad brindada en el transcurso de estos años, no hubiera podido desarrollarme como persona, gracias a Adolfo por brindarme una oportunidad al final de mi carrera, gracias a Alfredo por confiar en mi y darme una oportunidad más, gracias a Silvia por brindarme una amistad sincera, gracias a Alex por ayudarme, gracias a Erika, Hugo, Magda, Israel, Chio, Gaby, Victor, Lalo, Rogelio, Hans, Greg, Alex, Charly y todos mis compañeros por apoyarme cuando lo he necesitado.

A todas aquellas personas que con el paso del tiempo me siguen considerando su amigo, a todos ellos gracias.

“El alma no esta en el cuerpo. Aunque busques en el cuerpo, sólo te encontrarás a ti. Sólo encontraras soledad, no el alma. Lo que busca uno en las demás personas es encontrar su alma”

Stephen J. Rivelle.

INDICE

INTRODUCCIÓN	6
SÍNTESIS CAPITULAR	11
Marco Teórico	11
Cap1. Principios Básicos de Telecomunicaciones	11
Cap2. INTERNET.....	11
Cap3. Principios Básicos de Sistemas Operativos Multiusuarios, Bases de Datos Distribuidas y Seguridad.....	11
Cap4. Domain Name System (DNS).....	11
Cap5. REDUNAM.....	12
Caso de Estudio: DNS en la UNAM	12
Cap6. IDN, ENUM y Anycast.....	12
Cap7. Propuesta para la Realización de Cambios.....	12
Conclusión (Aportación del Trabajo de Investigación).....	12
Reflexión Final	12
Anexos.....	12
Glosario de Términos.....	12
Bibliografía y Fuentes de Referencia	12
TEMA.....	13
PREGUNTAS DE TESIS.....	13
HIPÓTESIS.....	13
OBJETIVO GENERAL.....	13
Cap1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE TELECOMUNICACIONES	14
1.1 Breve Introducción a las Telecomunicaciones	14
1.1.1 Definición de Telecomunicaciones.....	14
1.1.2 Historia de las Telecomunicaciones.....	14
1.1.3 Importancia Actual.....	17
1.2 Modelos de Referencia.....	19
1.2.1 Modelo OSI (Open System Interconnection).....	19
1.2.2 Modelo TCP/IP.....	23
1.2.3 Ipv4 (Internet Protocol Version 4).....	25
Cap2. INTERNET.....	28
2.1 Definición de Internet.....	28
2.2 Historia	28
2.2.1 Vinton Cerf (1943 -).....	29
2.2.2 Tim Berners Lee (1955 -).....	29
2.2.3 Stephen Crocker	30
2.2.4 Robert E. Kahn (1938 -).....	30
2.2.5 Leonard Kleinrock (1934 -).....	31
2.2.6 Larry Landweber.....	31
2.2.7 Lawrence G. Roberts (1937 -).....	32
2.2.8 Raymond S. Tomlinson.....	33
2.3 Organismos de Regularización y Normalización.....	33
2.3.1 ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).....	34
2.3.2 LACNIC (Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry).....	36
2.3.3 NIC-México (Network Information Center – México).....	37
2.3.4 ITU (International Telecommunication Union).....	38
2.3.5 ISOC (Internet Society).....	40
2.3.6 IETF (The Internet Engineering Task Force).....	41
2.3.7 Proceso de Estandarización.....	41
Cap3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE SISTEMAS OPERATIVOS MULTIUSUARIOS, BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS.....	43
3.1 Sistemas Operativos.....	43
3.1.1 Definición de Sistema Operativo.....	43
3.1.2 Sistemas Operativos Multiusuarios.....	43

3.1.3 UNIX y sus derivados.....	43
3.2 Bases de Datos Distribuidas.....	46
3.2.1 Definición de Base de Datos.....	46
3.2.2 Definición de Bases de Datos Distribuida.....	46
3.3 Seguridad Informática.....	47
3.3.1 Definición de Seguridad.....	47
3.3.2 Criptografía.....	49
3.3.3 Funciones Hash.....	49
3.3.4 Llaves simétricas.....	50
3.3.5 Llaves asimétricas.....	50
3.3.6 Listas de Acceso.....	51
Cap4. DOMAIN NAME SYSTEM (DNS).....	52
4.1 Definición de DNS.....	52
4.2 Historia.....	52
4.2.1 Jonathan Bruce Postel (1943 – 1998).....	53
4.2.2 Paul Mockapetris (-).....	55
4.2.3 Paul Vixie (-).....	56
4.3 Fundamentos de Sistema de Nombres de Dominio.....	57
4.3.1 Nombres de Dominio.....	57
4.3.2 Reglas Básicas de Sintaxis para el Registro de un Nombre de Dominio.....	58
4.3.3 Descripción del Esquema Básico de Funcionamiento de un DNS.....	59
4.3.4 Root Servers.....	61
4.3.5 Clasificación de los DNS.....	63
4.4 Configuración Básica de un Servidor de Nombres de Dominio (DNS).....	63
4.4.1 Configuración de un Dominio.....	63
4.4.2 Resolución Inversa.....	67
4.5 Definición de NIC.....	71
4.6 Herramientas de Diagnostico.....	71
4.6.1 PING.....	71
Cap5. REDUNAM.....	76
5.1 Definición de RedUNAM.....	76
5.2 Breve Historia de RedUNAM.....	77
5.3 Departamento Operación de la Red.....	78
5.3.1 NOCUNAM (Network Operation Center UNAM).....	78
5.3.2 TACUNAM (Technical Assistance Center UNAM).....	79
5.4 DNS en la UNAM.....	79
5.4.1 NICUNAM (Network Information Center UNAM).....	79
5.4.2 Administración de NICUNAM.....	80
5.4.3 Esquema Actual de DNS en la UNAM.....	81
Cap6. IDN, ENUM y ANYCAST.....	85
6.1 IDN (International Domain Name).....	85
6.1.1 Definición de IDN.....	85
6.1.2 Principales Características de IDN.....	85
6.1.3 IDNA.....	85
6.1.4 Reglas Básicas de Sintaxis Propuestas para el Registro de Nombres de Dominio en IDN.....	87
6.1.5 Configuración Básica Realizada de un Dominio bajo el esquema IDN.....	88
6.2 ENUM (Electronic NUMber/ tElephone Number Mapping).....	95
6.2.1 Definición de ENUM (Electronic NUMber/ tElephone Number Mapping).....	95
6.2.2 Principales Características de ENUM.....	95
6.2.3 El dominio E 164.ARPA.....	96
6.2.4 Configuración Básica.....	97
6.3 ANYCAST.....	101
6.3.1 Definición de Anycast.....	101
6.3.2 Principales Características.....	102
6.3.3 Quagga.....	102

6.3.4 Configuración Básica.....	103
Cap7. PROPUESTA PARA LA REALIZACIÓN DE CAMBIOS.....	105
7.1 Seguridad en DNS.....	105
7.2 El Administrador y el Usuario.....	108
7.3 Solución Propuesta Para la implementación y el uso de las tecnologías relacionadas al DNS.....	112
CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES.....	114
REFLEXION FINAL.....	120
ANEXOS.....	121
GLOSARIO DE TERMINOS.....	132
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE REFERENCIA.....	136

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Mapa del lugar	10
Figura 2. Modelo de comunicación	17
Figura 3. Casa Inteligente	19
Figura 4. Modelo OSI	23
Figura 5. Comparación Modelo OSI con TCP	24
Figura 6. Dirección IP.....	26
Tabla 1. Características de las clases de red.....	26
Figura 7. Ejemplo CIDR.....	27
Tabla 2. Servicios de Internet	28
Figura 8. Vinton Cerf	29
Figura 9. Tim Beners	30
Figura 9. Stephen Crocker	30
Figura 9. Robert E.Kahn	31
Figura 10. Leonard	31
Figura 11. Landweber	32
Figura 12. Lawrence	33
Figura 13. Raymond	34
Figura 14. Organismos de Regulación	37
Figura 15. Logo de la reunión de LACNIC en el 2006	40
Figura 16. Logo de la reunión de ITU en el 2006	45
Figura 17. Capas UNIX	46
Figura 18. Logo OpenBSD 3.9	47
Tabla 3. Principales características de una Base de Datos Distribuida	48
Figura 19. Seguridad	49
Tabla 4. Ejemplos de Algoritmos Hash	50
Tabla 5. Ejemplos de Algoritmos de llaves simétricas	51
Tabla 6. Ejemplos de Algoritmos de llaves asimétricas	53
Figura 20. John	53
Figura 21. Postel	55
Figura 22. Mockapetris	56
Figura 23. Vixie	58
Figura 24. Estructura Jerárquica	60
Figura 25. Esquema Básico	62
Tabla 8. Clasificación	63
Figura 26. Redes	76
Figura 27. Logo NOCUNAM	78
Figura 28. Logo TACUNAM	79
Figura 29. Logo NICUNAM	80
Figura 30. Esquema actual de RedUNAM	83
Figura 31. Esquema actual de RedUNAM	84
Figura 32. Algunas de las lenguas Codificadas en UNICODE	86
Figura 33. Comparación de caracteres homógrafos	94
Figura 34. Esquema ENUM	99
Figura 35. Esquema de Anycast	104
Figura 36. Seguridad en DNS	108
Figura 37. Centro de Información	111
Figura 38. Interpretación del Mensaje	119

INTRODUCCION

Desde tiempos inmemoriales el hombre siempre a tratado de comunicarse con su entorno de diversas formas. Las primeras fuentes de comunicación, se basaron en sonidos rústicos y señales corpóreas expresivas que dieron lugar al lenguaje.

Al paso del tiempo, el lenguaje se fue enriqueciendo adoptando características propias según el entorno de desarrollo. Las necesidades de difundir mensajes cada vez más complejos desembocó en la elaboración de la escritura. Los primeros indicios de rasgos de comunicación rudimentaria como las pinturas rupestres, nos han demostrado que el hombre siempre ha buscado ir mas haya en la transmisión de mensajes, siguiendo el principio de conocer más sobre su entorno, tomando en cuenta las necesidades básicas de preservación y alimentación de la especie.

Señales de humo, personas con mensajes orales o escritos, marcas dejadas por los pobladores de un lugar para delimitar un territorio, podrían ser considerados los primeros intentos básicos de telecomunicaciones. La definición actual de telecomunicaciones, hace referencia a que el mensaje se transmite de un punto a otro tomando como parte fundamental la distancia, hay que recordar que de nada servirían las telecomunicaciones actualmente si no existiera un mensaje que transmitir, y no hubiera una persona o grupo que estuvieran interesados en recibirlo. Es así, como a través de los años el hombre, se ha empeñado en mejorar cada vez más los medios por los cuales se transmiten esos mensajes, transformándose conforme avanza el tiempo en medios cada vez más complejos y de mayor alcance, teniendo como punto de partida los límites del territorio comunitario hasta alcanzar hoy en día, un punto de partida mas allá de nuestros países o continentes.

Es importante señalar, que estos logros se deben en gran parte a la evolución histórica que el hombre a venido arrastrando desde sus inicios, cuando se dio cuenta de que no esta solo y que compartía con otras personas este mundo, basado en su instinto de supervivencia, tomando como referencia uno de los mayores males con que se ve aquejado hasta nuestros días, los conflictos bélicos. A través de estos, el hombre a mejorado su nivel de vida, siendo una parte fundamental las telecomunicaciones, a pesar de que han causado un sin número de bajas, resentimientos, temor y destrucción masiva, recordando como uno de los episodios más tristes y crueles de la historia, la segunda guerra mundial.

A finales de la década de los 80`s, comenzó a adquirir relevancia un nuevo esquema de telecomunicaciones en redes a nivel mundial, basado en investigaciones y pruebas realizadas por el ejército norteamericano, que posteriormente adoptaron algunas universidades de los Estados Unidos. A pesar de que ambos campos persiguen fines totalmente opuestos, el objetivo era el mismo: buscar medios de comunicación, conexión e interconexión con otras entidades de manera confiable, rápida y segura.

Las primeras pruebas realizadas, implicaron la creación de herramientas, mecanismos y lenguajes de programación, que permitieran establecer la comunicación entre dos máquinas, con un campo de memoria y recursos limitados en comparación con las condiciones alcanzadas en la actualidad. Estos pasos permitieron un amplio desarrollo en las telecomunicaciones, logrando concretar lo que hasta el día de hoy es quizás la red de comunicación, más difundida y utilizada en todo el mundo desde la implantación del primer teléfono convencional, Internet.

La importancia y relevancia que Internet ha alcanzado hasta nuestros días, permite unir y confrontar mecanismos de comunicación, tan diversos, como las personas que los crearon y desarrollaron a lo largo de distintas épocas y lugares en el mundo, logrando visiones casi imposibles; soñadas por unos cuantos como: Julio Verne, Carl Sagan, Arthur C. Clarke o el propio Isaac Asimov.

La tendencia global de establecer mejoras y cambios implementados a los esquemas establecidos hasta nuestros días, permitieron establecer mejores enlaces de comunicación en un breve periodo de tiempo.

En la actualidad Internet se ha vuelto una red tan compleja, que detrás del uso, administración y mantenimiento, se encuentra una gran cantidad de máquinas, dispositivos, organismos locales, internacionales y principalmente personas encargadas de que todo funcione de la mejor manera posible. Es dentro de este ámbito, donde encontramos un organismo encargado de la administración de una parte fundamental para cualquier proveedor de servicio de Internet (ISP, por sus siglas en inglés Internet Service Provider): el Centro de Información de la red (NIC, por sus siglas en inglés Network Information Center).

Entre algunas de sus funciones encontramos, la administración del Sistema de Nombres de Dominio (DNS, por sus siglas en inglés Domain Name System), el cual es un esquema encargado de la búsqueda, definición y asociación de dominios y direcciones IP, esquema fundamental en el cual Internet basa su funcionamiento, cabe señalar que sin estos equipos, la búsqueda de algún sitio o servicio proporcionado, dentro de esta red conocida como la red de redes no podría llevarse a cabo.

Dentro de todo este complejo esquema, que es el universo de Internet, encontramos a la RedUNAM, red perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), parte de la Dirección General de Servicios de Computo Académico (DGSCA). Esta Red, cuenta con un área encargada de la supervisión, administración y mantenimiento del Sistema de Nombres de Dominio: NICUNAM (Centro de Información de la RedUNAM), organismo que como muchos otros a nivel mundial, busca contribuir en el mejoramiento del servicio prestado a sus usuarios.

Bajo este concepto, en los últimos años se han llevado a cabo una serie de pruebas e investigaciones con respecto a nuevas tecnologías en el Sistema de Nombres de Dominio que ayuden a incentivar un mejor desarrollo y administración de la red, teniendo como jueces a nuestros usuarios .

Actualmente la problemática que se plantea dentro de NICUNAM, esta basada en proporcionarle al usuario un mejor servicio, ya que cualquier cambio, error o mantenimiento dentro de nuestros equipos, afecta a toda la Infraestructura de RedUNAM, impidiendo al usuario poder acceder y proporcionar servicios dentro del esquema de Internet, en teoría el usuario esta conectado a través del medio físico, pero el problema surge al no saber hacia donde desplazarse para encontrar la respuesta que se busca, es parecido al dialogo que surgió entre Alicia y el gato de Chessar cuando esta se encontraba en el país de las maravillas, el cual se transcribe a continuación:

- ¿Quieres decirme por favor, qué camino tomar para salir de aquí?
- Eso depende mucho de a donde quieras ir.-respondió el gato
- Poco me preocupa a dónde ir –dijo Alicia
- Entonces, poco importa el camino que tomes -replico el gato.
- Con tal de que conduzca a alguna parte – añadió Alicia como conclusión
- ¡Oh! Puedes estar segura de que llegarás a alguna parte – dijo el gato- si caminas lo suficiente

El camino esta ahí, pero, ¿Cómo saber que llegaré a la salida indicada o a lo que estoy buscando, si no se tiene alguna referencia?, el final del dialogo y los muchos más que surgieron en esta obra del británico Lewis Carrol ¹, permiten un pequeño panorama de la función e importancia en la administración de estos equipos. En resumen, es como estar perdido, sin saber con certeza si encontraras tu destino, y si a esto, tomamos en cuenta que actualmente son millones los usuarios conectados a Internet, el número de posibilidades para poder localizar el destino correcto es exorbitante. El problema se agudiza más, si tomamos en cuenta que más del 50% de las investigaciones realizadas en el país, se elaboran en la UNAM.

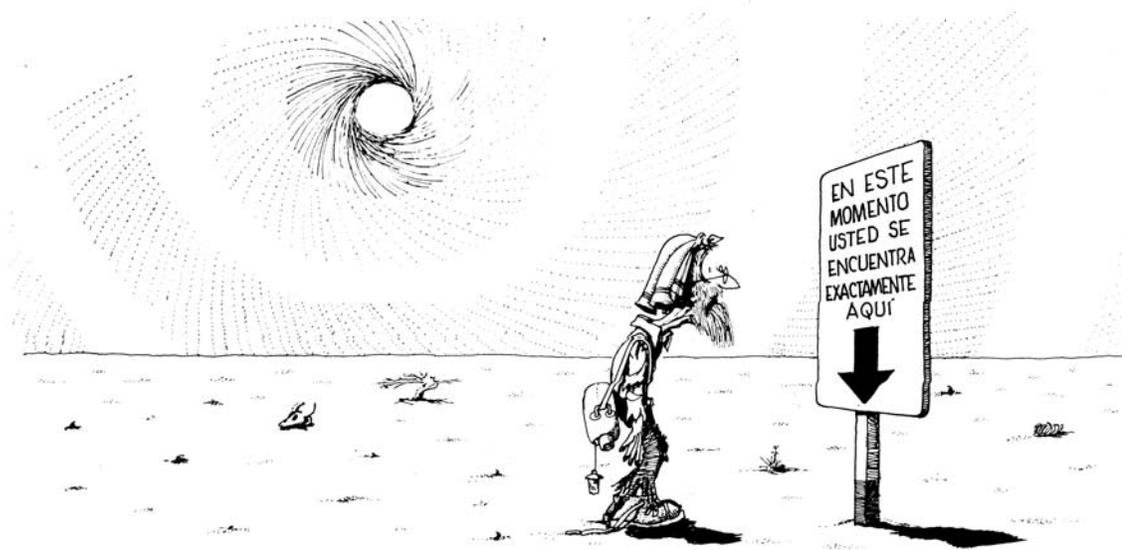
Además de que en los últimos años, se a transformado en un medio de vital importancia para mantener vínculos con otras universidades e instituciones externas, sin contar las fuentes de comunicación que se interrumpen dentro de la universidad. Para hacer mas complicada la situación, se toma en cuenta que a veces, la persona encargada del contacto directo con NICUNAM por falta de conocimiento, desenvolvimiento al expresarse o miedo, puede omitir problemas que se están presentando dentro de la organización misma. Estos problemas muchas veces se ven reflejados cuando se realiza un cambio, o se presenta un problema mayor, relacionado con una falta de atención. La falta de seguimiento a los cambios o problemas presentados, ocasiona retrasos en cuanto a la administración, operación y buen funcionamiento del esquema de RedUNAM.

Tomando en cuenta lo anterior y las investigaciones y pruebas realizadas dentro de NICUNAM, el presente trabajo, muestra una propuesta para mejorar el esquema actual,

¹ Carrol [1993,73:74]

basado en nuevas tecnologías aplicadas en el Sistema de Nombres de Dominio. Cabe recalcar que esto solamente es una pequeña muestra de todo lo que se está desarrollando a nivel global y en NICUNAM, la cual puede servir de propuesta para implementar una mejor solución, no solamente dentro del esquema de RedUNAM, sino a problemáticas similares que se presentan en cualquier centro de información o institución, que cuente con un esquema parecido al que se maneja en la RedUNAM, con el único fin de proporcionar una mejor estructura, que ayude en el desarrollo y calidad de la administración enfocada al Sistema de Nombres de Dominio.

Figura 1. Mapa del lugar



Fuente: Salvador [2002,211]

SÍNTESIS CAPITULAR

Marco Teórico

Apartado dedicado a la recapitulación de antecedentes y principios que proporcionarán una noción general del panorama actual. Dividido en 7 capítulos esenciales para la comprensión del tema y la problemática planteada en este caso de estudio.

Cap1. Principios Básicos de Telecomunicaciones

Breve Introducción a los conceptos básicos que engloban el apartado de las telecomunicaciones, así como a los principales modelos de referencia

Cap2. INTERNET

Apartado dedicado a la historia y organismos reguladores a nivel mundial, tomando en cuenta el concepto e importancia que ha alcanzado hasta nuestros días.

Cap3. Principios Básicos de Sistemas Operativos Multiusuarios, Bases de Datos Distribuidas y Seguridad

Breve descripción de apartados que engloban los sistemas operativos utilizados dentro de la implementación de un DNS, conceptos básicos utilizados en la definición del Sistema de Nombres de Dominio, que permiten mostrarlo como una Base de Datos Distribuida, así como la definición de seguridad como parte fundamental en el esquema actual de telecomunicaciones a nivel global, para la implementación de un mejor servicio.

Cap4. Domain Name System (DNS)

Recapitulación de referencias fundamentales que permitirán conocer el Sistema de Nombres de Dominio, como una parte importante dentro del esquema global de Internet.

Cap5. REDUNAM

Apartado dedicado a la RedUNAM y su esquema de telecomunicaciones, encargado de proporcionar servicios de telecomunicaciones orientados a la conexión y mantenimiento de Internet en la UNAM. En este apartado se pone más énfasis en las actividades y servicios proporcionados por NICUNAM.

Caso de Estudio: DNS en la UNAM

Aportación del presente trabajo tomando como base lo siguiente:

Cap6. IDN, ENUM y Anycast

Capítulo dedicado a las nuevas tecnologías puestas a revisión a nivel mundial, así como la presentación de algunas pruebas y revisiones realizadas dentro del esquema de la RedUNAM

Cap7. Propuesta para la Realización de Cambios

Aportaciones conjuntas al desarrollo y posible implementación de las mejoras propuestas, tomando como una parte fundamental al usuario.

Conclusión (Aportación del trabajo de Investigación)

Aportaciones realizadas al esquema para una mejor optimización de recursos dentro de RedUNAM. Beneficios y Mejoras Propuestas dentro de RedUNAM

Reflexión Final

Breve agradecimiento a NICUNAM, principalmente a su responsable la Lic. Paola Garfías.

Anexos

Contiene algunas referencias complementarias e este trabajo.

Glosario de Términos

Referencias realizadas al significado de conceptos utilizados en este trabajo.

Bibliografía y Fuentes de Referencia

Material utilizado y consultado para la elaboración de el presente trabajo.

TEMA

Administración y Nuevas Tecnologías relacionadas al Sistema de Nombres de Domino en la UNAM.

PREGUNTA DE TESIS

¿Cómo contribuyen las nuevas tecnologías en el Sistema de Nombres de Dominio (DNS) al desarrollo y administración de RedUNAM?

HIPOTESIS

La aplicación de nuevas tecnologías relacionadas al Sistema de Nombres de Domino (DNS), contribuye al desarrollo y mejora en la calidad de la administración de RedUNAM.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una serie de cambios y adaptaciones y nuevas investigaciones que permitan un mejor desempeño en la administración por parte de RedUNAM.

Cap1. PRINCIPIOS BASICOS DE TELECOMUNICACIONES

1.1 Breve Introducción a las Telecomunicaciones

1.1.1 Definición de Telecomunicaciones

Si buscamos el significado etimológico de Telecomunicación en un diccionario, encontraremos que telecomunicación es “comunicación a distancia” . Para proporcionar una definición más acorde con este trabajo, tomaremos en cuenta los siguientes puntos ²:

- El significado de comunicación es “hacer común” .
- El mensaje fue creado por el hombre.
- El mensaje se transmite a través de un medio.
- El medio establece las restricciones.
- La adaptabilidad del mensaje al medio.
- El código del medio.
- La codificación de la información para ser enviada o transmitida.
- El conocimiento del código.
- Información, proviene de in y formare, que significa “instruir hacia adentro” .
- La definición más básica de Informática es “procesamiento automático de la información”.

Tomando en cuenta lo anterior, definiremos a las telecomunicaciones como: métodos realizados por el hombre para la transmisión, emisión o recepción de información a distancia, a través de uno o varios medios físicos, lenguajes, mensajes y códigos establecidos.

1.1.2 Historia de las Telecomunicaciones

Hablar de la historia de las telecomunicaciones es remontarnos a hechos tan antiguos como el hombre mismo. Hace aproximadamente 1.5 millones de años, surgió en etipia el primer homínido documentado hasta nuestros días, el cual, debido a las necesidades suscitadas en su medio, se expandió en casi todos los rincones del mundo.

² Kuhlmann [1996,11]

A pesar de contar con un origen común, las diversas características ambientales y fisiológicas, dieron origen a distintos grupos sociales y culturales, dejando huella de su existencia en diversos lugares del mundo.

Con el paso del tiempo surgen los primeros asentamientos humanos estables (aproximadamente 10 000 a.c), tomando como referencia a la ciudad de Jericó, ubicada entre el territorio de Siria y Palestina, en lo que hoy conocemos como medio Oriente.

Miles de años después de este gran suceso (algunos historiadores marcan la fecha entre los años 3500 a 3000 a.c), los sumerios, grupo social que se establece en la región de Sumer, Mesopotamia, inventan el primer lenguaje escrito basado en formas cuneiformes, dejando huella de este acontecimiento, en los vestigios encontrados en la antigua ciudad de Uruk.

El primer texto encontrado fue escrito por una mujer de nombre Enkheduanna, sacerdotisa e hija del rey Sargon de Acad, el texto esta dedicado a la diosa Inanna. A partir de este momento, el hombre era capaz de almacenar y difundir el conocimiento recabado por sus ancestros, a través de mensajes más complejos y estructurados, teniendo como referente a Erodoto, considerado como el padre de la historia, ya que a partir del año 442 a.c, inicia los registros históricos, narrando como primer suceso relevante las guerras medicas, es así como surge una nueva era para el hombre.

En el año 196 a.c, Ptolomeo deja plasmado un mandato de su gobierno en una piedra.

Este acontecimiento no resultaría del todo relevante, de no ser, por que en esta piedra de 114 cm x 72 cm x 27 cm y 720 kg, se encontraba la clave para descifrar el significado de los jeroglíficos egipcios, lenguaje olvidado por el paso del tiempo. Escrita en 3 lenguajes diferentes(Jeroglíficos, Hierático y Griego), fue encontrada tras la intervención Napoleónica a Egipto en la ciudad de Roseta, 23 años después de este acontecimiento, un

francés de nombre Jean François Champollion, descifraría el significado de los jeroglíficos, traduciendo a partir del griego y cóptico (egipcio de la era cristiana), por primera vez el nombre de uno de los faraones mas conocidos del mundo, Ramses.

El pueblo griego, conocido como la cultura madre de occidente, realizó diversas aportaciones, a partir del desarrollo de distintas fuentes de conocimiento, que fueron aplicadas principalmente durante las guerras que se daban entre la península y las islas circundantes. Estos avances, fueron documentados por diversos historiadores como Polibio (204 – 122 a.c). En sus escritos, encontramos avances tan impresionantes como el sistema óptico con estaciones repetidoras, establecido entre Troya y Argos con mas de 500 Km entre mar y tierra, o los diversos sistemas de comunicación sincronos ideados a partir de mecanismos convencionales, que permitían establecer comunicación a grandes distancias, algunas personas hoy en día consideran a este pueblo, el creador de mecanismos tan complejos equiparables a la maquina sumadora creada por Blaise Pascal (1623-1662), un ejemplo de lo anterior, es el descubrimiento actual del Mecanismo de Antikythera, el cual estaba destinado a realizar cálculos astronómicos.

Estos y otros acontecimientos, serian la base que tomarían diversas personas para la creación y desarrollo de modelos mas elaborados y complejos, que permitieran una comunicación más completa e interactiva , de las partes involucradas en la transmisión de un mensaje.

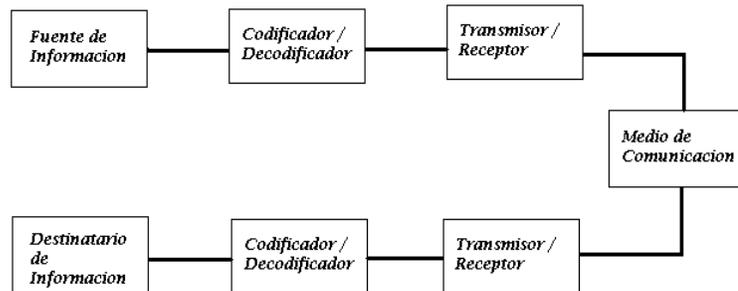
En la obra A Mathematical Theory of Communication, C.E Shannon y W.Weaver (retomada en parte por Federico Kuhlman y Antonio Alonso en el libro Información y Telecomunicaciones)³ , podemos observar que las telecomunicaciones modernas tienen su principio fundamental en el modelo de comunicación básico, en donde contamos con una fuente de información (en este caso el emisor) y un destinatario de la misma (el receptor), el cual emite un mensaje que es enviado a través de un medio.

³ Kuhlmann [1996,15]

Los modelos presentados en ambas obras, se complementan agregando dos mecanismos que actualmente son indispensables en cualquier sistema de telecomunicaciones, el codificador / decodificar, mecanismo encargado de la encriptación del lenguaje, y el transmisor / receptor , encargado de la captación del lenguaje a través del medio, así como, también de la emisión de un nuevo mensaje o una respuesta a la fuente de información.

El siguiente esquema muestra un sistema de comunicación bidireccional, donde los papeles del emisor y del receptor, varían de acuerdo al curso de la comunicación emitida por ambas partes, tomando como parte sustancial una buena implementación y comprensión del lenguaje.

Figura 2. Modelo de comunicación



Fuente: Kuhlmann [1996,19]

1.1.3 Importancia Actual

Actualmente los mensajes enviados en los diversos medios, manejan información de suma importancia para los múltiples usuarios, retomando su papel como una parte fundamental en nuestra vida diaria, consolidando así, la llamada era de la información, centrando los esfuerzos y mejoras, en hacer llegar al destinatario la información solicitada, tomando en cuenta que el valor de la información puede disminuir por diversas causas.

Para encontrar una solución satisfactoria, hay que tomar en cuenta la siguiente frase: “Yo no podría ver tan lejos si no me apoyara en los hombros de gigantes”⁴.

Pronunciada por Isaac Newton (1642 -1727), uno de los científicos más importantes y reconocidos a nivel mundial, esta frase muestra la importancia de trabajos, investigaciones y aportaciones, realizadas por diversas personas a lo largo de la historia, las cuales han sido un punto de referencia confiable e indispensable, en los distintos avances alcanzados en nuestros días. Gracias a estas aportaciones, actualmente contamos con una enorme variedad de servicios de telecomunicaciones, a disposición de cualquier persona en casi todo el mundo.

En su libro Información y telecomunicaciones, Federico Kuhlman y Antonio Alonso mencionan: “Dentro del contexto de la ciencia, la tecnología y la ingeniería, es posible afirmar que la riqueza y belleza de las telecomunicaciones radica en el hecho de que en ellas convergen y encuentran un equilibrio la ciencia pura, la ciencia aplicada, la ingeniería y la tecnología”⁵, es decir, un compendio de disciplinas que han permitido facilitar el uso de información en nuestras actividades diarias, a pesar de los problemas presentados y las distancias de nuestro mundo, a través, de la transmisión y administración de información, la cual nos permite tomar decisiones en base a la interpretación acertada o equivocada, del mensaje recibido.

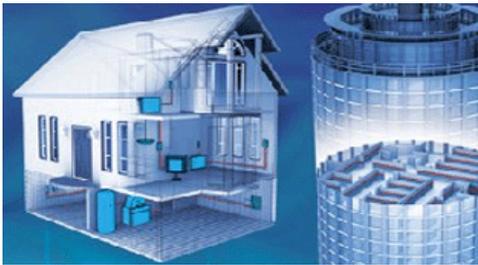
El valor de las telecomunicaciones radica en mejorar nuestro nivel de vida a través del envío y recepción de información de forma cada vez más rápida, segura, veraz y oportuna, desde los distintos medios de comunicación convencional como el teléfono, hasta la implementación de los sistemas GPS (por sus siglas en inglés Global Positioning

⁴ Kuhlmann [1996,26]

⁵ Kuhlmann [1996,24]

System) en algunos fabricantes de autos, los

Figura 3.Casa Inteligente



Fuente: [19/abr/2006,
www.rcelectricidad.com/Electricidad.htm]

cuales permiten al usuario encontrar su destino de forma rápida y segura, o las casas inteligentes implementadas en Estocolmo, Suecia y las afueras de Paris, Francia, las cuales cuentan con sistemas demóticos y geotérmicos, que aprovechan los recursos implementados dentro de las casas, a través de una intranet y aplicaciones en línea, que facilitan al usuario realizar distintas actividades como la limpieza, abastecimiento ó simplemente comunicación con las personas que habitan o se encuentran dentro de la casa, teniendo presente que la información oportuna es un factor que permite el mejoramiento en nuestra forma de vida.

1.2 Modelos de Referencia

1.2.1 Modelo OSI (Open System Interconnection)

El modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI), fue diseñado con el objetivo de eliminar pilas de protocolos monolíticas, es decir, protocolos exclusivos de un proveedor para cierto servicio, a través de la inclusión de protocolos independientes a los proveedores, a pesar de esto, “no todos los protocolos están basados en el modelo OSI, por eso la mayoría de ellos tienen funciones de más de una capa” ⁶.

En este modelo, se describen las operaciones de una red, a través de una serie de iteraciones, donde cada capa, “tiene un protocolo aplicable que añade al paquete un

⁶ Hill [2002,03]

encabezado, que identifica el modo en que el protocolo debería procesar el paquete en el otro lado al establecer la comunicación (encapsulado)⁷, para poder realizar lo anterior, los paquetes deben ser iguales.

Cualquier función de una red esta representada en cualquiera de sus 7 capas.

La comunicación se establece solo entre las capas gemelas de ambos dispositivos.

Componentes Básicos del paquete

1. Carga Útil
2. Dirección de Origen
3. Dirección de Destino
4. Sistema de Verificación

Descripción de las capas del Modelo OSI

Capa 7. Aplicación

- Comunicación directa del usuario con la aplicación.
- Permite escribir las aplicaciones con poco código de red.
- La aplicación informa al protocolo de la capa de aplicación lo que necesita.
- Es la capa Responsable de traducir la petición a algo que la pila de protocolos sea capaz de entender.
- Responsable de la creación del paquete inicial
- Algunos protocolos que pertenecen a esta capa son: HTTP, FTP, telnet, TFTP, SMTP, POP3, SQL, IMAP.

⁷ Hill [2002,06]

Capa 6. Presentación

- Es la capa responsable de todo lo relacionado con el formateo de un paquete: Comprensión, Encriptación, Descodificación y Correspondencia de caracteres.
- Modifica el formato de los datos.
- Los problemas relacionados con la capa de presentación suelen ser fáciles de reconocer.
- Formatos comunes capa de Presentación ASCII, JPEG, MPEG y GIF.

Capa 5. Sesión

- Responsable de las conexiones, o sesiones, entre 2 puntos extremos. (normalmente aplicaciones).
- Asegura que la aplicación del otro extremo tenga configurados los parámetros correctos para establecer una aplicación bidireccional con la aplicación fuente.
- Establece, mantiene y termina las sesiones.
- Lleva a cabo esta función entre dos aplicaciones.
- Algunos protocolos que pertenecen a esta capa son: RPC, LDAP y el servicio de sesión de NetBIOS.

Capa 4. Transporte

- Proporciona comunicación entre distintos programas de aplicación.
- Dependiendo del protocolo, puede ser responsable de la detección y recuperación de errores, del establecimiento y la terminación de sesiones en la capa de transporte, del multiplexeo, fragmentación y control de flujo.
- Verificación y recuperación de errores y de control del flujo.
- Responsable de que los servicios de transporte de datos entre redes sean fiables y transparentes para los programas de las capas superiores.
- Algunos protocolos de esta capa: TCP, UDP, SPX.

Capa 3. Red

- Responsable del direccionamiento lógico y la determinación de rutas, o enrutamiento entre agrupaciones de direcciones lógicas (enrutamiento)
- Las direcciones de esta capa se utilizan principalmente para localizar geográficamente un anfitrión.
- La dirección se divide en 2 partes: el campo grupo y el campo anfitrión, donde anfitrión es el usuario dentro del contexto grupo.
- Algunos protocolos de esta capa son: IP, IPX

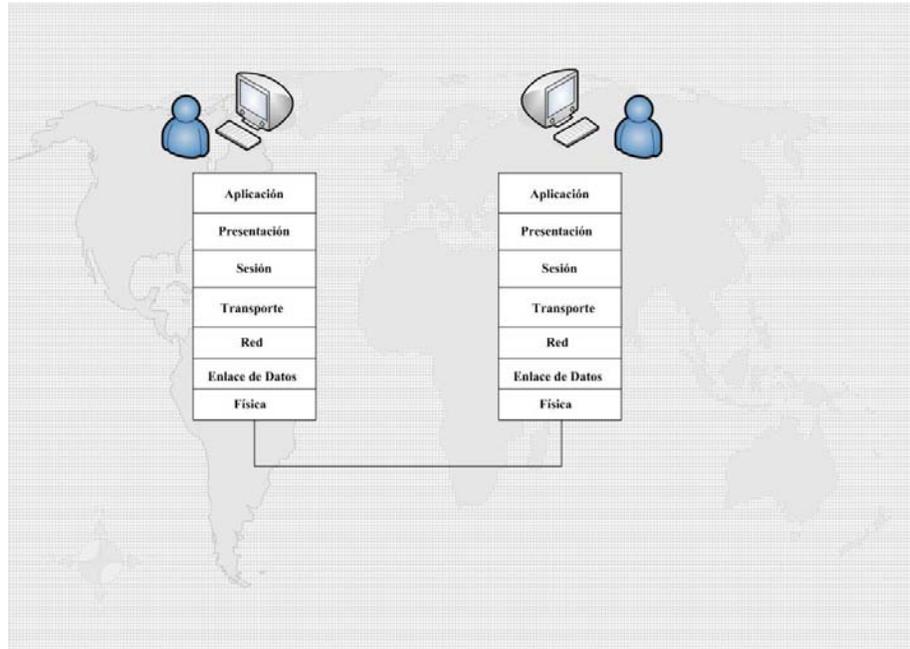
Capa 2. Enlace de Datos

- Responsable del direccionamiento físico y del control de la NIC.
- Dependiendo del protocolo puede realizar control de flujo.
- Añade FCS, que ofrece cierta capacidad de detección de errores.
- Se ocupa del arbitraje, del direccionamiento físico, de la detección de errores y la estructura de la trama.
- Cuando llega a su destino se examina la secuencia FCS y se invierte el algoritmo original
- Protocolos comunes de esta capa 802(802.2,802.3,802.5,etc.), LAPB, LAPD y LLC.

Capa 1. Física

- Gestiona las características físicas de la conexión de red: cableado, conectores y cualquier otro dispositivo que sea puramente física.
- Es la capa responsable de la conversión de bits y bytes (0 y 1) a una representación física (impulsos eléctricos, ondas o señales ópticas), y de la reconversión de estas representaciones en bits en el lado de la recepción.
- Protocolos Comunes: EIA/TIA 568 A y B, RS232, 10 baseT, 10 base2. 10 base5 y USB.

Figura 4. Modelo OSI



Fuente: Hill [2002,07]

1.2.2 Modelo TCP/IP

A diferencia del modelo OSI, este modelo se define a partir de los protocolos existentes, orientado principalmente a la familia de protocolos TCP/IP, la cual comprende más de 100 protocolos que son la base de Internet, esta familia ayuda a establecer el enlace entre los diferentes sistemas operativos. Adopta su nombre de los 2 protocolos más importantes el protocolo de control de transmisión (TCP) y el protocolo de Internet (IP), por esta razón es difícil que alguna otra familia de protocolos se ajuste a la interpretación ofrecida en este modelo.

Este modelo cuenta con 4 capas, las cuales son:

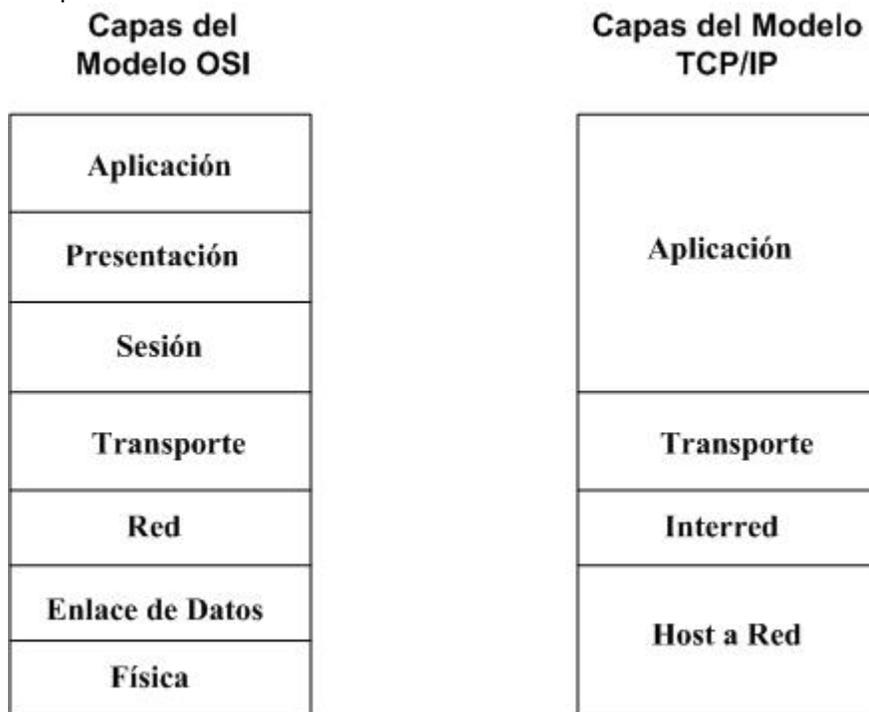
Capa 4, Aplicación. Comprende las funciones de las capas de aplicación, presentación y sesión del modelo OSI.

Capa 3, Transporte. Esta capa tiene las funciones de la capa de transporte del modelo OSI.

Capa 2, Interred. Capa equivalente a la capa de Red del modelo OSI.

Capa 1, Host a Red. Comprende las funciones de las capas de Enlace de datos y Física.

Figura 5. Comparación Modelo OSI con TCP



Fuente: Placencia [2003,198]

1.2.3 IPv4 (Internet Protocol Version 4)

Para poder establecer comunicación dentro de una red entre computadoras y dispositivos, actualmente se utiliza el Internet Protocol version 4 (IPv4). El mecanismo principal de este protocolo es la dirección IP (IP Address), la cual, es un identificador numérico global estandarizado de carácter lógico, asignado a las computadoras y dispositivos que se comunican dentro de las redes, basadas en el protocolo IP.

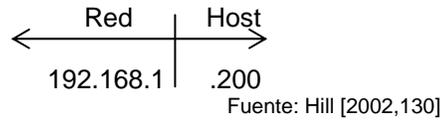
La dirección IP para la versión del protocolo IPv4, tiene una longitud de 32 bits, conformada por 4 octetos delimitados por el carácter punto (.). Considerado como una de las bases fundamentales de Internet, estas direcciones ayudan a establecer la comunicación entre dispositivos, a través de dos tipos de direcciones, las IP fijas o estáticas y las IP dinámicas. Las primeras como su nombre lo indica, son asignadas a computadoras o dispositivos que requieren mantener la misma dirección IP, un ejemplo del uso de estas direcciones, son los equipos que prestan los diversos servicios proporcionados dentro de Internet como son los DNS, los servidores web o los servidores de correo electrónico. Por otra parte, las IP dinámicas son proporcionadas según la disposición de la IP principalmente a dispositivos o equipos que no requieren conservar una dirección fija, una prueba de esto son los servicios de conexión a Internet que prestan los diversos ISP, en donde se asignan las direcciones a los equipos de los usuarios, dependiendo de la disponibilidad del número de direcciones.

Cualquier dispositivo que tenga la posibilidad de establecer, conexión a Internet cuenta con la asignación de una dirección IP ya sea estática o dinámica.

La estructura de una dirección IP “se compone de dos partes principales: la parte de red y la parte de host, cada conexión que se llega a establecer requiere al menos de una dirección IP única, además para poder realizar la conexión se requieren de dos elementos adicionales, una mascara de red y una pasarela por omisión”⁸.

⁸ Hill [2002,130]

Figura 6. Dirección IP



En un principio las direcciones IP se representaban por distintas clases de redes. En la siguiente tabla podemos observar, algunas de sus principales características.

Tabla1. Características de las clases de red

Clase	Intervalo del primer Octeto	Redes Totales	Hosts por Red	Mascara	Uso
A	1 - 126	126	16.7 millones	255.0.0.0	Clase estándar
B	128 – 191	16384	65534	255.255.0.0	Clase estándar
C	192 – 223	2000000	254	255.255.255.0	Clase estándar
D	224 – 239	N/D	N/D	224.0.0.0	IP multidifusión
E	240 – 255	N/D	N/D	N/D	Experimental

Fuente: Hill [2002,135]

De los 256 números aceptados dentro de los octetos, se reservan el 0 y el 256 para direcciones broadcast, es decir, paquetes destinados a todas los host de una red. El número 0, como dirección de host, reservada para referirse a la red.

Siendo de carácter reservado las siguientes redes:

- 10.0.0.0
- 172.16.0.0
- 192.168.0.0

CIDR (Classless Inter Domain Routing)

El Enrutamiento de Interdominios Sin Clases (CIDR), es una interpretación de direcciones IP públicas, orientado a resolver el problema de escasez de las direcciones Ipv4. CIDR elimina las redes basadas en clases, su sintaxis es similar a las direcciones Ipv4, a diferencia de

estas direcciones, “se pueden manejar intervalos, o bloques, de tamaño variable de direcciones IP que los suministrados por una determinada clase”⁹, donde lo que importa no es la clase, sino el prefijo indicado después del carácter diagonal (/).

Figura 7. Ejemplo de CIDR

192.168.1.32 /27

Fuente: Hill [2002,179]

VLSM (Variable Length Subred Masking)

Mascaras de Subred de Longitud Variable, es una “técnica que se usa para tomar dirección basada en la clase y hacerla un poco más ampliable perdiendo menos recursos”¹⁰, es decir evita el desperdicio de direcciones IP, dividiendo las redes en subredes de tamaño fijo, ajustándolas al tamaño requerido para la red, actualmente esta técnica es utilizada y aplicada por protocolos de enrutamiento como RIP, IGRP, EIGRP u OSPF. Su estructura es similar a CIDR.

⁹ Hill [2002,179]

¹⁰ Hill [2002,164]

Cap2. INTERNET

2.1 Definición de Internet

Internet es el acrónimo de Interconnected Networks (Redes Interconectadas) e International Network (Red Internacional). Internet es una red integrada por distintas redes (públicas o privadas), que se comunican, conectan y comparte recursos, a través de protocolos y estándares definidos, para cualquier PC o dispositivo que cuente con un mecanismo de acceso.

Algunos de los Servicios que se encuentran dentro de Internet	
Navegación	World Wide Web, Buscadores, Wikis
Comunicación	E-Mail, Chat, Foros
Datos	P2P, P2M, Alojamiento de servidores
Servicios Multimedia	Television , Radio, Webcams, Juegos On Line
Servicios Comerciales	Comercio Electronico, Banca Electronica, Compras en Línea

Tabla 2. Servicios de Internet

Fuente: [22/may/2006 , <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>]

2.2 Historia

Internet es la evolución y mejora de un proyecto de comunicación, realizado en la década de 1970, con la colaboración y financiamiento del departamento de defensa de los Estados Unidos y DARPA, debido al temor existente sobre una posible guerra nuclear y la necesidad de tener comunicaciones disponibles (hay que recordar que en esta década la guerra fría entre el bloque de países socialistas y países capitalistas estaba en el punto más tenso), bajo estas circunstancias surge ARPAnet, un proyecto dedicado a establecer comunicación de computadoras, a través de la red telefónica conmutada.

Con el paso del tiempo, el objetivo principal fue sustituido, por el objetivo académico, retomando el proyecto las universidades de los Estados Unidos. A partir de entonces, diversas personas interesadas en descubrir sus alcances, comenzaron a realizar aportaciones y mejoras al esquema planteado, algunos de estos nombres, en la actualidad son considerados parte de la historia y crecimiento de Internet. Como un breve homenaje a estas personas, a continuación se mencionan algunas de sus aportaciones.

2.2.1 Vinton Cerf (1943 -)

Figura 8.Vinton Cerf



Fuente:
[06/may/2006,
<http://www.el-mundo.es/navegante/personajes/cerf.html>]

Considerado por muchos como el “Padre de Internet”, junto con Leonard Kleinrock, Steve Crocker y Jonathan B. Postel, estableció el 2 de Septiembre de 1969 el primer nodo de ARPAnet en la Universidad de California, Los Ángeles (UCLA), fue el encargado de programar el SDSSigma -7 (Primer Servidor de red), creando así el concepto de gateway. En 1974, publica al lado de Bob Khan el artículo titulado “A Protocol For Packet Network Interconnection”, surgiendo así el protocolo original TCP.

En 1989, conecta a Internet el MCI-Mail (Primer correo comercial de Internet), en 1992 crea la ISOC, organismo del que funge como presidente de 1992 a 1995.

Actualmente es licenciado en matemáticas por Stanford (1965) y doctor por parte de la UCLA, preside ICANN y ayuda a la NASA en el proyecto Interplanet (Interplanetary Network), el cual tiene como fin interconectar a través del protocolo TCP, las redes de distintos planetas que llegaran a ser habitados en un futuro por la raza humana.

2.2.2 Tim Berners Lee (1955 -)

Tim Berners Lee, graduado en física por el Queen's College de la Universidad de Oxford (1976), es el creador junto con Robert Cailliau de www (World Wide Web). Ingeniero de Software en el CERN de Ginebra Suiza (1980), desarrolla en su tiempo libre ENQUIRE, primer programa que utiliza la unión del hipertexto con aplicaciones multimedia, el cual permite guardar y recuperar información de forma descentralizada.

Figura 9.Tim Berners



Fuente:
[06/may/2006,
<http://www.w3.org/People/Berners-Lee/>]

Sin embargo, no es hasta 1994 cuando surge www, a partir de ENQUIRE Berners desarrolla un programa cliente (navegador y editor) que funciona con el Lenguaje Markup de Hipertexto (HTML), surgiendo así el primer servidor web (montado en una NEXT).

Todo esto no hubiera sido posible sin la creación del web browser ERWISE, desarrollado por la Universidad de Helsinki en Marzo de 1993, posteriormente mejorado, perfeccionado y distribuido por Tom Bruce con la creación de CELLO, renombrado después como Netscape (1994). Actualmente Tim Benners es el director del WWW Consortium (organismo creado por el, ubicado en el MIT).

2.2.3 Stephen Crocker

Figura 9. Stephen Crocker



Invitado por Bob Taylor a participar en el proyecto ARPAnet, Stephen Crocker es el creador del primer protocolo de ARPANET, el Network Control Protocol (NCP) antecesor del protocolo TCP/IP. El NCP añadía interrupciones a un grupo continuo de bits, este protocolo no incluía control de errores, estandarizando así el tamaño de las palabras de bits (el byte).

Fuente:
[06/may/2006,
[http://www.eum
ed.net/coursecon
/ecoinet/
conceptos/Croc](http://www.eum
ed.net/coursecon
/ecoinet/
conceptos/Croc)

En abril de 1969 escribe el primer RFC, titulado RFC 001, como parte de la documentación del NWG (Networking Group) antecesor de The IETF.

2.2.4 Robert E. Kahn (1938 -)

Figura 9. Robert E. Kahn

Ingeniero Eléctrico por el City College de NY (1960) y Doctor por la Universidad de Princeton (1964). Robert E. Kahn al lado de Vinton Cerf, resuelve en 1974 el InterNetworking Problem, problema que consistía en conectar redes bajo el esquema de conmutación de paquetes, en el cual una PC podría comunicarse con cualquier PC, asegurando la independencia de las redes conectadas, sin un control central, utilizando equipos específicos (realizando una demostración



Fuente:
[06/may/2006,
[http://www.cnri.r
eston.va.us/bio
s/kahn.html](http://www.cnri.r
eston.va.us/bio
s/kahn.html)]

conjunta en 1977), esta solución dio como resultado el protocolo original TCP.

Anteriormente Kahn trabajaba con la empresa BBN (responsable del diseño de ARPAnet), en 1972 funge como director de la Information Processing Techniques Office (IPTO), donde organiza la primera demostración de ARPANET en la Ciudad de Washington DC en octubre de 1972.

2.2.5 Leonard Kleinrock (1934 -)

Figura 10. Leonard



Considerado uno de los principales pioneros de Internet, el 29 de Octubre de 1969 dirige la transmisión del primer mensaje entre los 2 primeros hosts reales de Internet, el primer mensaje de ARPAnet se había realizado exitosamente, a pesar de que hasta el día de hoy ninguno de los participantes recuerda cual fue.

Fuente:
[06/may/2006,
<http://www.engineer.ucla.edu/news/2005/kleinrock.html>
]

Su tesis doctoral elaborada para el MIT en 1963, describe los principios básicos de la conmutación de paquetes, parte fundamental de Internet. Actualmente es profesor de Informática en la UCLA.

2.2.6 Larry Landweber

Figura 11. Landweber

Larry Landweber es uno de los principales promotores de Internet en los países más pobres y atrasados del mundo.

Este difusor e impulsor del desarrollo de Internet, es el creador de los primeros mapas de conectividad de Internet en el mundo elaborados entre 1991 y 1997, realizados a través del monitoreo bimensual del crecimiento de Internet.



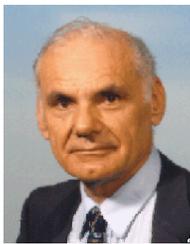
Fuente:
[06/may/2006,
http://www.acceleratemadison.org/about/staff.php?category_id=1054
]

En la década de 1980, promovió la creación de las primeras conexiones establecidas entre EU, Europa, Latinoamérica y Asia. Es el principal difusor del protocolo TCP / IP.

Actualmente es profesor de Ciencias Informáticas en la Universidad de Wisconsin - Madison.

2.2.7 Lawrence G. Roberts (1937 -)

Figura 12.Lawrence



Fuente:
[06/may/2006,
http://www.livinginternet.com/i/i_roberts.htm]

Honrado con el grado de Doctor por el MIT, Lawrence G. Roberts es la primera persona en aplicar exitosamente la teoría de conmutación de paquetes. A través del proyecto ARPAnet, propuso establecer conexión entre equipos utilizando líneas telefónicas convencionales, apoyado por equipos encargados de gestionar el tráfico entre terminales, en pocas palabras, equipos que manejaran funciones de red, a través de un mismo lenguaje, que establecieran una pasarela entre terminales. Tiempo después se establecen los primeros 4 nodos de Internet entre la UCLA, SRI de Stanford, Utah y la U C de Santa Bárbara.

Es fundador del primer operador de transmisión de datos por paquete, TELNET, compañía que desarrollaría y adoptaría el protocolo X.25. Preside la ATSystem entre 1993 y 1998, compañía que diseña bajo su gestión conmutadores que permitían establecer calidad de servicio (Qos) y control de Flujo.

2.2.8 Raymond S. Tomlinson

Figura 13.Raymond

Reconocido como el creador del correo electrónico, Tomlinson desarrolla el protocolo de transferencia CYPNET, el cual permitía compartir ficheros entre computadoras. A través de la combinación de CYPNET y un programa conocido como SDNSMSG (programa que permitía compartir mensajes entre usuarios de un mismo equipo),

desarrolla el e-mail, enviando el primer mensaje en 1971 mediante módems de 300 baudios.

Para diferenciar entre el correo local y el correo externo, toma como referencia el identificador arroba (@), el símbolo más conocido y representativo de Internet, a nivel mundial.



Fuente:
[07/may/2006,
<http://www.rpi.edu/dept/NewsComm/sub/feature/inductees/raymondtomlinson.html>]

2.3 Organismos de Regularización y Normalización

Una de las partes principales que conforman Internet, corresponde a los Organismos de Regularización y Normalización. Tanto a nivel internacional como a nivel local, estos organismos son los encargados de aprobar y regular, normas y estándares elaborados por los miembros de la comunidad de Internet, teniendo como principal objetivo ampliar y mejorar la estructura existente. La mayoría de estos organismos, cuenta con un comité rotativo internacional, encargado de poner a prueba, las solicitudes elaboradas y presentadas por los diversos miembros.

Estas solicitudes serán sujetas a un proceso de revisión y análisis, por parte del comité y algunos grupos especializados en el tema propuesto, para posteriormente, contar con el apoyo de toda la comunidad de Internet (incluyendo a empresas y proveedores), que este interesada en colaborar en los diversos foros de discusión, asambleas y eventos organizados con respecto a el tema sugerido. Intentando llegar a un consenso con las partes involucradas, para lograr la aprobación y difusión de nuevas normas y estándares sugeridos.

Para fines de este trabajo, se toman como referencia a los principales organismos involucrados en los temas y propuestas presentadas, teniendo presente la zona de América Latina y su interacción a nivel mundial. Los organismos son ICANN, LACNIC, NIC México, ITU, ISOC, IETF, y NICUNAM (organismo del cual se hablara en otro capitulo de este trabajo).

Figura 14. Organismos de Regulación



Fuente: [22/mar/2006, <http://www.itu.int/home/index-es.html>]

Fuente: [22/mar/2006, <http://www.isoc.org/esp/>]

Fuente: [22/mar/2006, <http://www.ietf.org/overview.html>]

Fuente: [20/abr/2006, <http://lacnic.net/sp/sobre-lacnic/>]

Fuente: [22/abr/2006, www.nic.mx]

Fuente: [20/abr/2006 , <http://www.icann.org/>]

Fuente: [22/mar/2006 , <http://www.nic.unam.mx/>]

2.3.1 ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)

Comencemos pues hablando de ICANN, la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números, uno de los principales organismos de participación y regulación a nivel mundial.

ICANN surge a partir de la diversificación, crecimiento e importancia, que adquiere Internet. Anteriormente, Internet era regulado por entidades y organismos, seleccionados por el gobierno de los Estados Unidos, debido a que Internet surge y se desarrolla en ese país.

ICANN se constituye como una organización, que cuenta con participación pública y privada sin fines de lucro, encargada y principal responsable, de la asignación de direcciones IP, identificadores de protocolos y funciones de administración, del sistema de nombres de dominio (DNS) de primer nivel genérico (conocidos como gTLD o TLD), así como, los nombres de dominio de primer nivel de código de país a nivel internacional (los ccTLD). ICANN también es responsable de la administración, delegación y esquema del sistema de servidores raíz, los Root Servers, sin el cual ningún equipo, servicio o conexión dentro de Internet sería posible.

En el sitio oficial de Internet de ICANN, se encuentra un apartado que define algunos de los principales objetivos de este organismo, el cual nos dice que: "ICANN está dedicada a preservar la estabilidad operacional de Internet, promover la competencia, lograr una amplia representación de las comunidades mundiales de Internet y desarrollar las normativas adecuadas a su misión por medio de procesos "de abajo hacia arriba" basados en el consenso"¹¹.

Su estructura está basada en los principios de autorregulación, diversificación y participación, por parte de la comunidad activa de Internet. ICANN, cuenta con un Director General que opera en tres continentes y una Junta Directiva multicultural a la cabeza del organismo, que es asesorada por un Comité Asesor Gubernamental, el cual cuenta con la participación de más de 80 representantes de diversos países a nivel mundial. Además de contar con tres organizaciones de apoyo, comunidades de tecnología, una comisión asesora de organizaciones de usuarios individuales, y la participación de diversos organismos empresariales y grupos de individuos, interesados en el desarrollo y mejora de Internet.

¹¹ [20 de abril del 2006, <http://www.icann.org/>]

Entre los beneficios y cambios importantes, que se han generado desde el establecimiento de ICANN como organismo regulador, podemos mencionar los siguientes:

- En 1998 ICANN rompe el monopolio establecido por EU sobre los gTLD, estableciendo una competencia mas equilibrada.
- Emite certificaciones a registradoras en todo el mundo, encargadas de la administración, registro y venta de nombres de dominio, bajo los gTLDs aprobados.
- Implementa la Política de Controversia de Nombres de Dominio (UDPR).
- La implementación y discusión de normas y mejoras para los DNS.
- En 1999 se crea el ASO (Address Supporting Organization), organismo asesor, de cooperación y soporte, entre ICANN y los organismos de registro regional: LACNIC, RIPE, APNIC, ARIN y recientemente AFRINIC.
- Implementa los nuevos gTLDs: .aero, .biz, .copo, .info, .museum, .name, y .pro.
- Inicia el debate, junto a la ITU con respecto a la viabilidad y aprobación de ENUM.
- Promueve entre la comunidad de Internet, un nuevo esquema dentro de los DNS llamado Anycast.
- Promueve la aplicación y mejora de IPv6.
- Inicia el debate respecto a las normas generales de la implementación de nombres de dominio internacionalizados (IDN).
- Promueve la constante investigación, discusión y aportación de nuevos temas, estándares y reglas, por parte de la comunidad de Internet y de sus organismos asociados.
- Promueve la cooperación con otros organismos internacionales establecidos, como es el caso de la ITU y la ISOC.

2.3.2 LACNIC (Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry)

LACNIC (Registro de Direcciones Para América Latina y el Caribe), es un organismo autónomo regional, encargado de la administración y delegación de direcciones IP, números de sistemas autónomos (ASN), resolución inversa y una amplia gama temas relacionados que afectan a la comunidad activa y al desarrollo regional de Internet. Este organismo tiene su sede en Uruguay.

LACNIC, prácticamente cumple con las mismas funciones y objetivos que maneja ICANN a nivel mundial. LACNIC adapta su esquema y funciones, a las necesidades que se presentan dentro de la comunidad latinoamericana y caribeña, dentro del esquema de Internet. A diferencia de ICANN, este organismo se maneja con un esquema de membresías emitidas a un grupo determinado de socios, que participan en las funciones dentro del organismo, además de apoyar a distintos países que no cuentan con un organismo de administración local (NIC), tal es el caso de Centroamérica, el Caribe y países como Perú, Bolivia, Venezuela, solo por mencionar algunos.

A través de la ASO, LACNIC promueve la participación y cooperación con otros organismos regionales e internacionales, para la aprobación, discusión y mejora en el panorama internacional de Internet. Cabe resaltar, que cada año se lleva a cabo una reunión con estos organismos y diversos miembros a nivel mundial.

Figura 15. Logo de la reunión de LACNIC en el 2006



Fuente: [20/abr/2006, <http://lacnic.net/sp/>]

2.3.3 NIC-México (Network Information Center – México)

El Centro de Información de la Red México (NIC-México), es un organismo que tiene su sede en la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Este organismo, es el encargado de la administración, información y registro de direcciones IP y dominios bajo el ccTLD .MX (correspondiente a México). NIC-México atiende las solicitudes referentes a los ASN, registro de ISPs y administración de subdominios bajo .MX, como es el caso de .COM.MX, .GOB.MX, .EDU.MX, entre otros.

Anteriormente este organismo formaba parte del ITESM, Campus Monterrey, esto se debe a que, NIC-México surgió en esa institución como parte de la conexión realizada a

Internet en México, entre el ITESM y Merit Network, Inc en 1989, a pesar de esto, este organismo es reconocido oficialmente hasta 1995, entrando en funciones en ese mismo año. Desde entonces, se ha encargado de establecer políticas generales y cuotas de cobro y mantenimiento de dominios.

A partir de 1999, establece vínculos con el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), estableciendo una política de controversia en el año 2000, basada en la UDRP implementada por ICANN y administrada por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), a partir del año 2002 esta política es redefinida dando lugar a la actual LDRP.

Además de lo ya mencionado anteriormente, podemos encontrar que entre sus principales logros, se encuentra lo siguiente:

- Es el cofundador y representante interno de LACTLD (organismo que agrupa los ccTLDs latinoamericanos).
- El establecimiento de una Base Whois en 1997.
- La implementación de Shared Unicast (Anycast) en el año 2003.
- La formación en 2001 de un Comité Consultivo Externo nacional, encargado de asesorarlo en temas representativos a los cambios, políticas y mejoras que afectan a Internet ¹².

2.3.4 ITU (International Telecommunication Union)

Uno de los organismos más representativos y antiguos en el tema de telecomunicaciones a nivel mundial es la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). Fundada el 17 de Mayo de 1865, a través del primer convenio telegráfico firmado por 20 países en la ciudad de Paris, Francia, teniendo como finalidad la aportación de posibles modificaciones y mejoras en el esquema telegráfico establecido (elaborado gracias a los avances y aportaciones realizadas por Samuel Morse en 1844). Con el paso del tiempo la ITU se consolidó como un organismo de mayor relevancia, lo cual permitió que estableciera su sede en Ginebra, Suiza.

¹² [20 de abril del 2006, <http://www.nic.mx/es/NicMexico.Historia>]

Actualmente la ITU cuenta con la participación de organismos y representantes gubernamentales, industriales, financieros y empresariales de carácter internacional, cuyo principal objetivo es el desarrollo de actividades, políticas, estrategias y tecnologías de información y comunicación a nivel mundial. Como parte del Sistema de Naciones Unidas, la ITU coordina los servicios y redes de telecomunicaciones a nivel mundial, cabe señalar, que este organismo es el principal promotor y editor de información relacionada a tecnología, reglamentación y normas relacionadas con el desarrollo y mejora en telecomunicaciones a nivel mundial.

Para fines administrativos y prácticos la ITU ha dividido al mundo en 5 regiones. La región A denominada de las Americas, la región B la cual comprende los países de Europa Occidental. Los países de Europa Oriental se agrupan en la región C, África ocupa la región D y Asia y Australasia comparten la región E, cabe destacar que en todas estas regiones se ha intentado implementar como una iniciativa de este organismo, el 17 de Mayo como Día Mundial de la Sociedad de la Información o Día Mundial de las Telecomunicaciones.

La ITU cuenta con un consejo administrativo que desde su formación y establecimiento en 1947 encabeza este organismo. Este consejo esta conformado actualmente por 46 miembros (número obtenido de la representación equivalente al 25% al número de países miembro), que representan las 5 regiones que conforman la ITU, sus miembros son elegidos por la Conferencia de Plenipotenciarios. Entre las funciones principales del consejo destaca la aplicación de las disposiciones de la constitución de la ITU, reglamentos administrativos (Reglamento de Telecomunicaciones Internacionales y Reglamento de Radiocomunicaciones) y decisiones aprobadas y discutidas en las Conferencias de Plenipotenciarios.

La Conferencia de los Plenipotenciarios es el órgano supremo de la ITU, sus reuniones son cada cuatro años, en ellas se discuten políticas generales, planes estratégicos, planes de financiamiento y temas que afectan la operación de las telecomunicaciones a nivel mundial. Dentro de esta conferencia se lleva acabo la elección de altos cargos de la organización y miembros del consejo administrativo. El último consejo tendrá lugar del 6 al 24 de noviembre del 2006 en Antalya, Turquía.

Figura 16. Logo de la reunión de ITU en el 2006



Fuente: [22/mar/2006, <http://www.itu.int/plenipotentiary/2006/index-es.html>]

2.3.5 ISOC (Internet Society)

La Sociedad de Internet (ISOC), fundada en 1991, es una asociación no lucrativa, establecida exclusivamente para la promoción del desarrollo, cooperación y coordinación a nivel mundial de protocolos, estándares y temas asociados a Internet, actualmente cuenta con presencia en 160 países.

Esta asociación es financiada por sus miembros, a través de la afiliación de organizaciones e individuos, donaciones e inscripciones a talleres, cursos y eventos. También cuenta con el premio "Jonathan Bruce Postel", premio establecido en honor de una de las personas más destacada y dedicada, al impulso de nuevas mejoras en Internet, este premio es un reconocimiento a las contribuciones y trabajos memorables, que proporcionan una nueva aportación en el esquema de Internet. Dentro de esta asociación se encuentra un grupo dedicado a la administración de los procesos de Internet. Para cumplir sus objetivos, este grupo toma como base reglas y procedimientos anteriormente ratificados por un Consejo Administrativo. Su principal importancia, radica en el proceso establecido para la generación de nuevos estándares y protocolos de Internet, el cual va desde la documentación, publicación y difusión de especificaciones, hasta la aprobación final, por parte del Consejo.

La sociedad de Internet, cuenta con diversas organizaciones encargadas de la administración, investigación y desarrollo de algunos temas de Internet, entre las más importantes destacan las siguientes: Internet Architecture Board (IAB), Internet Engineering Steering Group (IESG), Internet Assigned Numbers Authority (IANA).

2.3.6 IETF (The Internet Engineering Task Force)

La IETF (Fuerza de Tarea de Ingenieros de Internet), se define como una comunidad de carácter Internacional abierta a cualquier persona interesada, en participar en la evolución y mejora operacional de Internet, es la principal organización de la ISOC. La IETF esta organizada en diferentes grupos de trabajo encargados de un tema específico dentro de las distintas áreas de Internet. Estos grupos cuentan con un Director de Área (ADs) responsable de la dirección, administración y avance técnico, dentro del grupo de trabajo. Cada uno de estos directores es miembro activo de la Internet Engineering Steering Group (IESG), grupo responsable de la dirección técnica de las actividades y de los procesos de estandarización dentro de la IETF.

Durante el transcurso del año la IETF tiene tres reuniones, dentro de las cuales se analizan las actividades y procesos de estandarización de Internet. A pesar de que este organismo tiene objetivos claramente establecidos, una parte de su definición esta basada en RFCs, esto se debe a que esta fuerza de trabajo, cuenta con mecanismos en constante actualización, revisión y consulta por parte de los participantes de todo el mundo.

Dados sus objetivos y el grupo de personas que lo conforman, existen diversos mecanismos de contribución y aportación por parte de sus miembros, dentro de estas contribuciones se encuentran las participaciones orales y escritas por parte de los asistentes a los eventos y sesiones de este grupo de trabajo, además de las aportaciones realizadas en el proceso de estandarización.

2.3.7 Proceso de Estandarización

Para poder llegar a establecer un nuevo estándar, se debe de seguir un proceso implementado por la ISOC y la IETF, el cual consta de 3 niveles de aprobación, los cuales se mencionan a continuación:

1. Internet Draft

Son Documentos de trabajo utilizados por los distintos grupos que conforman la IETF, tienen una vigencia máxima de 6 meses, antes de ser actualizados o ser descartados totalmente. Durante este periodo estos documentos son sujetos a revisión, antes de ser presentados o propuestos como un nuevo RFC.

2. FC (Requests for Comments)

Los RFCs o como su traducción indica Peticiones de Comentarios, son series de documentos oficiales basados en los Internet Drafts, que contienen conjuntos de notas técnicas y organizacionales sobre temas específicos propuestos sobre Internet. Dentro de estos documentos podemos encontrar temas como son: redes computacionales, protocolos, procedimientos, programas y conceptos, solo por mencionar algunos.

Estos Documentos son elaborados como bitácoras escritas o memorias de desarrollo de intercambio de información, orientados a todas aquellas personas que deseen colaborar, probar y aportar nuevas notas, opiniones, resultados, mejoras y decisiones sobre los temas propuestos.

Por ultimo, cabe señalar que el RFC puede ser rechazado, debido a errores encontrados en su aplicación, si esto llega a suceder el RFC es sujeto a una nueva revisión, llegando a ser derogado si el error persiste o el método de aplicación se vuelve obsoleto.

3. Estándar

Son documentos de especificaciones oficiales, aprobadas y difundidas por la ISOC, resultado del proceso de aprobación y comprobación de los RFCs publicados por la IETF y las revisiones realizadas por la IESG.

Cap3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE SISTEMAS OPERATIVOS MULTIUSUARIOS, BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS Y SEGURIDAD INFORMATICA

3.1 Sistemas Operativos

3.1.1 Definición de Sistema Operativo

Conjunto de programas que controlan y gestionan de manera eficiente, las acciones y recursos de una computadora o dispositivo. Proporcionan la base sobre la cual pueden escribirse los programas de aplicación, estableciendo comunicación entre el usuario y la maquina.

3.1.2 Sistemas Operativos Multiusuarios

Son Sistemas Operativos que aceptan el acceso de mas de un usuario, cuyo objetivo es el de proporcionar una asignación ordenada y controlada del uso del o los procesadores, la memoria y los dispositivos de Entrada / salida para los distintos usuarios y programas que compiten por ellos.

Estos sistemas operativos tienen la característica principal de ser multitarea, ya sea cooperativa (no existe prioridad en los procesos, el proceso decide cuando deja de utilizar los recursos) o de asignación de prioridad (el sistema puede intervenir en cualquier momento en la asignación de prioridades de los procesos), es decir, ejecutar más de un programa o proceso al mismo tiempo.

3.1.3 UNIX y sus derivados

UNIX es un Sistema operativo que controla los recursos de un equipo o dispositivo compartido, entre varios usuarios. Este sistema operativo abarca el núcleo del sistema (kernel), y diversos programas esenciales como son los compiladores, editores, lenguajes de comandos, programas para copiado e impresión de archivos, y programa desarrollados por el propio usuario, un sistema operativo sencillo, elegante y consistente.

Creado por los Laboratorios Bell de AT & T y el MIT (Massachusetts Institute of Technology) a finales de los 60's, bajo el nombre del MULTICS. Fue retomado en la década de los 70's por Dennis Ritchie, desarrollando un compilador para el lenguaje C (Lenguaje en el que fue desarrollado UNIX), a partir de este suceso surge UNIX.

Gracias a su portabilidad, su ambiente de programación y su programación en un lenguaje de alto nivel, el código fuente es difundido y utilizado por las universidades de Estados Unidos, siendo la versión mas significativa y difundida la de la Universidad de California en Berkeley, la cual fue la base de diversas versiones.

A partir de la década de los 80's AT & T , comienza a comercializar UNIX.

Entre las funciones que ejecuta UNIX, encontramos que “controla el hardware y proporciona una interfaz de llamada al sistema para todos los programas”¹³, estas interfaces permiten a los programas desarrollados por el usuario, participar en la creación y manejo de procesos, archivos y otros recursos.

Los programas realizan llamadas al sistema al colocar valores en los registros (a veces utilizan pilas), y en el momento de ejecutar las instrucciones de señalamientos, para alternar entre el modo usuario y el modo núcleo.

El shell de este sistema operativo, permite a los usuarios escribir comandos para su ejecución, permitiendo también redireccionar la entrada y salida.

La base de UNIX se centra en tres aspectos fundamentales, el primero de estos factores es el modelo de memoria, el cual consta de un segmento de texto, de datos y de pilas de proceso, el siguiente factor es el sistema de archivos que maneja, un sistema de orden jerárquico, parecido a un árbol, y por ultimo tenemos que las Entradas / Salidas se dan a través de llamadas al sistema.

¹³ Tanenbaum [1993, 352]

Figura 17. Capas de UNIX



Fuente: Tanenbaum [1993, 307]

Del UNIX original se han despreñado una amplia gama de sistemas operativos, los cuales, han adoptado comandos, estructura base y algunas otras ventajas que este sistema ofrece, permitiendo establecer una nueva gama de sistemas operativos que cubren con las diversas necesidades presentadas por los usuarios, algunos de estos sistemas operativos son Linux y OpenBSD.

Linux es un software libre de código abierto. Surge del proyecto GNU, el cual inicia en 1983.

Este proyecto tiene el objetivo de crear un sistema operativo tipo UNIX. En 1991 se libera la primera versión de Linux, gracias a la programación ejercida por miles de voluntarios principalmente de la Universidad de Helsinki, y principalmente por las aportaciones realizadas por Linus Torvalds, quien es el creador del Kernel que maneja Linux.

Actualmente existen diversas soluciones comerciales basadas en Linux, distribuidas alrededor del mundo, cada una de estas soluciones se enfoca a diversas necesidades presentadas por los usuarios.

OpenBSD, surge en 1995 como un proyecto que pretende el establecimiento, de un sistema multiplataforma basado en UNIX de carácter libre. Este sistema esta desarrollado por voluntarios de distintas partes del mundo, que centran sus esfuerzos en “ la portabilidad, cumplimiento de normas y regulaciones, corrección del código, seguridad preactiva y

criptográfica integrada al sistema operativo” ¹⁴, en la pagina www.openbsd.org podemos encontrar los diversos servicios con los que cuenta, así como la descarga del sistema operativo integro (actualmente se encuentra la versión 3.9) y las formas de colaborar con el proyecto, ya sea de manera activa o económica. A lo largo de estos años, Open BSD solamente ha presentado un problema de seguridad.

Figura 18. Logo de OpenBSD 3.9



Fuente: [20 de Junio del 2006, <http://www.openbsd.org/>]

3.2 Bases de Datos Distribuidas

3.2.1 Definición de Base de Datos

Conjunto de datos relacionados, organizados y almacenados en registros o campos, a través de un vinculo común, cuyo principal objetivo es facilitar la consulta, manejo y actualización de los mismos, a través del cuidado de la integridad y veracidad de su contenido. Busca reducir la redundancia dentro de su esquema.

3.2.2 Definición de Base de Datos Distribuida

Consiste en una colección de lugares, conectados a través de alguna red de datos, en donde cualquiera de estos lugares puede operar solo, además de que cualquier usuario puede acceder los datos desde cualquier lugar como si fueran datos locales. Se denominan bases de datos distribuidas homogéneas si cada lugar cuenta con el mismo sistema de bases de datos distribuida, en caso contrario será una base de datos distribuida heterogénea.

¹⁴ [20 de Junio del 2006, <http://www.openbsd.org/>]

En la siguiente tabla se pueden observar las principales características de una base de datos distribuida.

Tabla3. Principales características de una Base de Datos Distribuida

Característica	Descripción
Confiabilidad	Si un equipo se descompone, sobrevive el sistema como un todo.
Crecimiento por incrementos	Se puede añadir poder de computo en pequeños incrementos.
Datos compartidos	Permite que varios usuarios tengan acceso a una base de datos común.
Dispositivos compartidos	Permiten que varios usuarios compartan el hardware.
Comunicación	Facilita la comunicación de persona a persona, de persona a dispositivo, o entre dispositivos.
Flexibilidad	Difunde la carga de trabajo entre equipos disponibles.
Localización	Los usuarios no saben donde se encuentran los recursos
Migración	Los recursos pueden trasladarse a voluntad sin necesidad de cambiar el nombre del mismo.
Réplica	El usuario no conoce la cantidad específica de recursos.
Concurrencia	Distintos usuarios comparten recursos de forma automática.
Paralelismo	Las actividades pueden ser realizadas de forma simultanea sin que los usuarios se den cuenta.

Fuente: Tanenbaum [1993,414:415]

3.3 Seguridad Informática

3.3.1 Definición de Seguridad

Un aspecto importante en cualquier rama de la informática, es la seguridad.

Definiremos seguridad como el mantenimiento y cuidado de la veracidad, confidencialidad e integridad de los recursos utilizados, para realizar funciones y actividades dentro de una organización, evitando cualquier peligro, daño o riesgo, a través de distintos medios, políticas y usos, definidos por la organización.

De acuerdo a la definición anterior, se puede determinar que el aspecto de seguridad es un tema complejo e importante dentro de cualquier organización, por lo cual, la creación de un ambiente seguro es totalmente utópica en nuestros días. A pesar de los esfuerzos realizados, no se ha podido conseguir un esquema totalmente seguro en aspectos de recursos humanos e informáticos, un ejemplo de esto es nuestra vida diaria, donde vemos que cada uno de nosotros, esta expuesto distintos riesgos en actividades tan simples como trasladarse de un lugar a otro.

En lo que respecta a seguridad de la información (recurso fundamental en términos informáticos), han surgido distintos mecanismos que han servido de apoyo, para poder garantizar a los usuarios (aunque sea un poco), el manejo de la información emitida.

Figura 19. Seguridad



Fuente: Salvador [2002,395]

3.3.2 Criptografía

Es la ciencia dedicada al cifrado y descifrado de la información, haciendo uso de métodos matemáticos que se aplican a un mensaje, con el fin, de que solo las personas que envían y reciben el mensaje puedan leerlo. En nuestros días, estos métodos ocupan llaves de longitud variable, algunas de las cuales utilizan números generados de forma aleatoria.

3.3.3 Funciones Hash

Son todas aquellas funciones que toman como entrada una cadena de caracteres de longitud variable, a la cual llama pre-imagen, transformándola a su salida en una cadena de longitud fija llamada hash, dentro de este conjunto destacan las funciones one way hash.

Dentro de estas funciones se calcula el hash de una forma fácil a partir de la pre-imagen, a pesar de esto, es complicado localizar una pre-imagen generadora de un hash obtenido, por lo que garantiza que no pueden ser encontradas 2 entradas diferentes para un mismo hash.

Las funciones hash identifican probabilísticamente un conjunto de información, dando como resultado un conjunto finito generalmente menor, lo cual permite que las entradas se puedan identificar unívocamente.

Tabla 4. Ejemplos de Algoritmos Hash

Algoritmo	Longitud en Bits
Haval	128
MD2	128
MD4	128
MD5	128
RIPE - MD	128
SHA - 1	160
Snefru	128 o 256
* Información de NIC MX	

Fuente: NICMX [2006, 51]

3.3.4 Llaves simétricas

Conocidas también como llaves compartidas o secretas, este método de encriptación utiliza una sola llave, la cual debe de ser mantenida en secreto, para este tipo de encriptación se recomienda que la longitud de la llave sea de entre 128 y 256 bits.

Existen 2 tipos de algoritmos principales para generar este tipo de llaves, el algoritmo de bloque (block ciphers) y el algoritmo de Flujo (stream ciphers). El primero de estos algoritmos, “opera sobre bloques de texto plano y encriptado”¹⁵, su principal característica es que siempre se encriptara como el mismo bloque de texto si se usa la misma llave.

Por su parte el algoritmo de Flujo, como su nombre lo indica realiza “opera sobre flujos de texto plano y encriptado; ya sea por bit o por byte, donde cada uno de estos se encriptara en un bit o byte diferente cada vez aunque se use la misma llave”¹⁶.

Tabla 5. Ejemplos de Algoritmos de Llaves simétricas

Algoritmo	Longitud en Bits
DES	56
IDEA	128
Blowfish	hasta 448
AES	hasta 256
RC4	40 y 128
RC5	32, 64 o 128
RC6	128, 192 y 256
SEAL	
* Información de NIC MX	

Fuente: NICMX[2006,57]

3.3.5 Llaves asimétricas

En estos algoritmos “se utilizan 2 llaves matemáticamente ligadas, una para encriptar (llave pública) y otra para desencriptar (llave privada) para desencriptar”¹⁷, lo cual hace imposible

¹⁵ NICMX [2006,56]

¹⁶ idem

¹⁷ NICMX [2006,59]

generar una llave a partir de otra. La longitud de las llaves es más grande que las de las llaves generadas por los algoritmos de llaves simétricas. La llave pública es del conocimiento de todos, el emisor del mensaje utiliza esta llave proporcionada por el receptor, para encriptar el mensaje, la llave privada solamente es conocida por el receptor del mensaje, a través de esta llave se descifra el mensaje.

Tabla 6. Ejemplos de Algoritmos de llaves asimétricas

Algoritmo	Longitud en Bits
RSA	mayor 1024
ECC	160 bits
Rabin	160 bits
ElGamal	160 bits
* Información de NIC MX	

Fuente: NICMX[2006,62]

3.3.6 Listas de Acceso

Las listas de acceso o listas de control de acceso (ACL, Access Control List), son mecanismos implementados en distintos dispositivos, que permiten o deniegan el acceso, según las políticas o criterios aplicados por el administrador. Existen 4 tipos de lista de acceso principales ¹⁸:

- **Estándar:** Filtra los paquetes (permite o deniega acceso), basándose únicamente en la dirección o direcciones de origen.
- **Extendida:** Efectúa el filtrado basándose en las direcciones de protocolo, el origen y el destino IP, los números de puerto y otros parámetros.
- **Dinámico (bloqueo y clave):** Permite proporcionar listas de acceso específicas para usuarios individuales.
- **Reflexiva:** Efectúa el filtrado basándose en información similar a la de la lista de acceso reflexivas permitiendo o deniegan conexiones basándose en información de la propia sesión.

¹⁸ Hill [2002, 557]

Cap.4 DOMAIN NAME SYSTEM (DNS)

4.1 Definición de DNS

Acrónimo de Sistema de Nombre de Dominio (Domain Name System) o Servidor de Nombre de Dominio (Domain Name Server). El DNS fue definido en un principio en los RFCs 882 y 883, ampliando posteriormente esta definición en los RFCs 1034 y 1035.

Para fines de este trabajo utilizaremos el acrónimo Sistema de Nombre de Dominio.

El Sistema de Nombre de Dominio es una base de datos distribuida, que ocupa un modelo jerárquico, donde se almacena la información referente a los nombres de dominio, asociados a direcciones IP. Su esquema facilita la comunicación entre equipos ubicados dentro de Internet.

4.2 Historia

Para hablar de la popularidad y los avances alcanzados en Internet, debemos tomar en cuenta, la implementación de una parte fundamental en el esquema actual: el Sistema de Nombre de Dominios (DNS). Diseñado por Jonathan B. Postel y Paul Mockapetris, dos de las personas más influyentes en el medio, considerados actualmente por muchos, las máximas eminencias en el crecimiento y desarrollo de Internet, por otra parte, debemos de tener presente el nombre de Paul Vixie, persona que a contribuido con innumerables avances en la actualidad (BIND).

4.2.1 Jonathan Bruce Postel (1943 – 1998)

Figura 20. John



[05/may/2006,
<http://icannwiki.org/Image:JonPostelCaricature.jpg>]

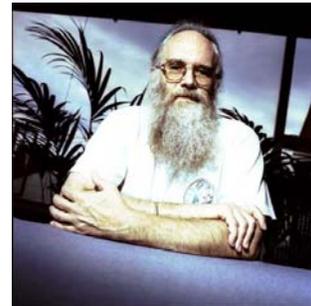
“ John a sido durante décadas, nuestra guía, nuestra estrella polar,... fue el gurú de Internet y su conciencia técnica ...”¹⁹

Epitafio de Vinton Cerf

Nombrado por el periódico norteamericano *the economist* como “God” (El Dios de la red), Jonathan Bruce Postel, fue una persona sencilla que basaba sus decisiones en la fraternidad y el altruismo, teniendo como idea principal la libertad.

Contando con 25 años cumplidos, John participa como estudiante, en la instalación del primer nodo de ARPAnet en 1969. Tiempo después, junto a Craig Partridge y Paul Mockapetris, diseña un identificador de computadoras con escalabilidad jerárquica, que a futuro permitiría la comunicación entre computadoras y dispositivos, cuya característica principal sería un crecimiento adaptable y acelerado al medio, había nacido el Sistema de Nombres de Dominio, DNS (Domain Name System). Realiza los primeros TLDs implementados dentro de los DNS (.COM, .ORG y .NET).

Figura 21. Postel



Fuente:
[05/may/2006,
<http://olivier.roller.free.fr/posteljon.html>]

¹⁹ [5/may/2006, <http://www.postel.org/pr.html>]

Como padre que se preocupa por el futuro de su hijo, cuidó con cariño y esmero el Sistema de Nombres de Dominio por más de 30 años. Siendo director de IANA, cumplió con las funciones de “homogeneizador del caos”, al administrar el plan de numeración de la Red, el cual consistía, en otorgar direcciones IP a las computadoras y dispositivos, las cuales servirían de identificadores únicos, siguiendo el modelo analógico implementado en la numeración telefónica convencional.

Como Editor de los RFCs, busco una definición de políticas claras, sencillas y masivas, cuyo principal objetivo, sería la producción de ideas nuevas para el crecimiento de la red, a través de la implementación de protocolos. Su última propuesta como director de IANA, fue la transferencia del control de los DNS Root Servers, de IANA a organizaciones no lucrativas, iniciándose así, el proceso de descentralización de la red. Por estas y otras labores, recibe la medalla de plata de la ITU, reconocimiento reservado únicamente para jefes de estado, por su destacada contribución al desarrollo de las telecomunicaciones.

Al morir, Postel dejó inconclusos diversos trabajos, entre los que destacan 150 nuevos TLDs y la elaboración de diversos proyectos referentes al comercio electrónico y aplicaciones de Internet. La ISOC honra su memoria emitiendo el premio que lleva su nombre, otorgándolo a aquellas personas que contribuyen con una aportación destacada al desarrollo y crecimiento de Internet.

Su más grande sueño, aun en nuestros días inconcluso: “Internet de alcance Universal”.

Descanse en paz Jonathan Bruce Postel, un hombre que recordaremos y que siempre estará presente en nuestros logros y memorias.

4.2.2 Paul Mockapetris (-)

“Un día tenía un buen de cosas tiradas en mi escritorio – propuestas para realizar un sistema de nombres de dominio ... Suponía trabajar en una propuesta en común. Las piezas estaban ahí.” ²⁰

Palabras de Paul Mockapetris

Reconocido como el creador principal del DNS, Paul Mockapetris, resuelve uno de los principales problemas presentado en la estructura de ARPAnet, el cual consistía en trasladar un nombre a una dirección numérica. Para solucionar este problema, en 1983 propone la arquitectura del DNS, en los RFCs 882 y 883, en donde propone una tabla simple, en un host simple, en una base de datos distribuida y dinámica. El DNS es responsable del traslado de una pagina web, dirección e-mail o cualquier otro servicio prestado en Internet, en números que son usados en el ruteo de paquetes.

Figura 22. Mockapetris



Fuente: [7 de mayo del 2006, <http://www.communicationfreedom.com/crc/webdev/internetHistory/people/index.cfm?action=paulMockapetris>]

Tiempo después de dar a conocer y poner a discusión esta solución, realiza la primera implementación para el DNS, en el sistema operativo TOPS – 20, llamada Jeeves. Coordina el primer árbol de servidor DNS ubicado en la ISI y la SRI. A partir de 1986, sus implementaciones realizadas en los DNS, son aplicadas en todos los DNS Root Servers de Internet.

De 1994 a 1996 preside la IETF. Anteriormente fue presidente de distintos grupos de trabajo de la IETF, presidente de la Research Working Group de la U.S Federal Council, y miembro de la Defense Messaging System Advisory Council. Fue nombrado Administrador de Programación de la Red de la ARPA.

²⁰ [7 de mayo del 2006, <http://www.communicationfreedom.com/crc/webdev/internetHistory/people/index.cfm?action=paulMockapetris>]

En el año 2003 recibe el premio John C. Duorak a la excelencia en telecomunicaciones "Realización Personal – Ingeniería de la Red" por la designación e implementación del DNS, y el premio de alumno distinguido por parte de la Universidad de California, Irvine.

4.2.3 Paul Vixie (-)

"La Internet no es tan robusta como debería serlo ... podemos conseguir que mejore, pero hay que admitir que es mala" ²¹

Palabras de Paul Vixie

Este diseñador de protocolos y arquitecto de software desde 1980, es reconocido como el principal creador de la versión 8 de BIND (Berkeley Internet Name Domain), la implementación libre más popular de DNS en el mundo, para diferentes plataformas de sistemas operativos. Entre los protocolos creados por él, destacan SENS, proxynet, rrtty y el vixie cron.

Figura 23. Vixie



Fuente:[14 de mayo del 2006, <http://bert.secret-wg.org/Stars/index.html>]

Vixie es co-autor de diversos RFCs relacionados con los DNS y temas afines, además de ser el promotor y creador de una red paralela de servidores "un sistema de 'root servers' copias del servidor raíz 'F' (instalado en Palo Alto, California), que fortalece la autonomía de la Red respecto a Estados Unidos (que es donde se encuentran diez de los trece root servers). Las copias fueron instaladas en Madrid. Australia. Hong Kong, New York, Moscú, Chicago, Atlanta... hasta completar 50 a finales de 2004, con lo cual se busca aumentar la seguridad en Internet" ²².

²¹ [16 de mayo del 2006, <http://www.elmundo.es/navegante/2003/02/19/seguridad/1045666821.html>]

²² [16 de mayo del 2006, http://www.ipv6conference.com/bio/bio_paul.vixie.html]

En 1994 fue uno de los miembros fundadores de la ISC (Internet Software Consortium), posteriormente participa en la fundación de otras instituciones y compañías como PAIX (Palo Alto Internet Exchange), MAPS (Mail Abuse Prevention System) y Vixie Enterprises, todas ellas dedicadas principalmente a temas de seguridad en Internet.

4.3 Fundamentos de Sistema de Nombres de Dominio

4.3.1 Nombres de Dominio

Un nombre de dominio, es un conjunto de etiquetas secuenciales, separadas y finalizadas por el carácter punto (.). Los nombres de dominio, forman parte del llamado “espacio de nombres de dominio”. Su estructura de carácter jerárquico asimila un árbol invertido, tiene su origen en la zona raíz (root) configurada en los root servers, a partir de este punto cada etiqueta que forma parte del nombre de dominio completo, será una rama cada vez más pequeña, mientras esta siga creciendo dentro del árbol.

De la zona raíz se desprenden las primeras ramas los TLDs (Top Level Domains) y ccTLDs (Country Code Top Level Domains). Dominios de carácter superior, que identifican un país o tipo de servicio dentro de Internet, dependiendo de las funciones que realice la organización, empresa o persona que haya solicitado el dominio. Cabe señalar que algunos de estos TLDs son de carácter reservado como es el caso de los dominios .MUSEM y .EDU, dominio implementado enfocado a instituciones no lucrativas de carácter educativo y cultural, cuyo principal objetivo es la recopilación, comunicación y difusión del conocimiento.

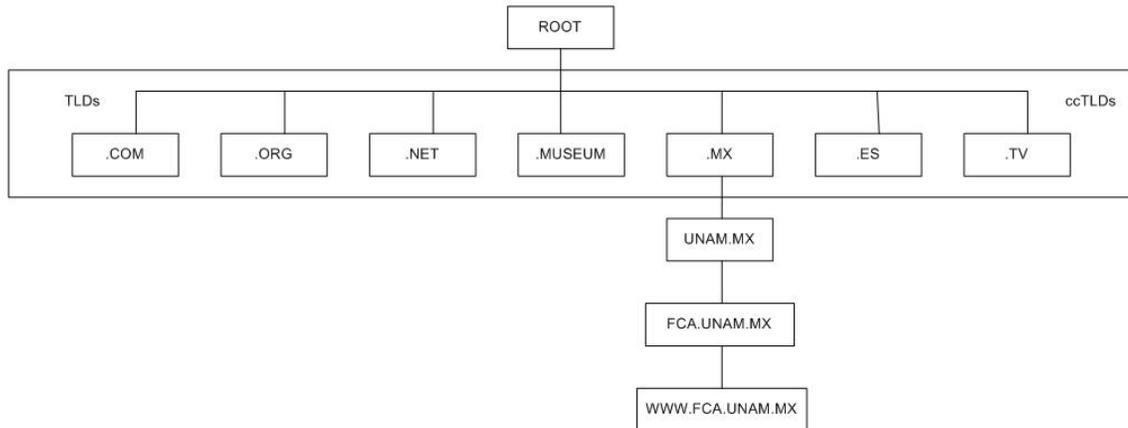
En la actualidad existen 248 ccTLDs, que hacen referencia a igual número de países.

A partir de este punto, cada uno de los distintos niveles que conforman el nombre de dominio, se deriva de un nivel superior.

Tomando como ejemplo www.fca.unam.mx, podemos observar que fca procede del dominio unam.mx, derivado a su vez del ccTLD .mx, el www es agregado para hacer la referencia a un servicio prestando dentro de Internet.

Figura 24. Estructura Jerárquica

ESTRUCTURA DE DOMINIOS JERARQUICA



Fuente: Albitz [2001, 17]

4.3.2 Reglas Básicas de Sintaxis para el Registro de un Nombre de Dominio

Para llevar a cabo la implementación de cualquier nombre de dominio, debemos tomar en cuenta el conjunto de caracteres validos utilizados para su registro.

Este conjunto esta basado en el alfabeto inglés, lengua proveniente de la familia germánica del indoeuropeo, que dadas las circunstancias de los últimos doscientos años, y la importancia que en este periodo de tiempo, han alcanzado países como Estados Unidos y el Reino Unido, tanto en su economía, política, ciencia, cultura, y milicia, le han brindado el estatus de lengua internacional o lengua franca. Además dentro de este conjunto encontramos el sistema de numeración posicional indo-arábigo, distribuido en occidente por Leonardo de Pisa (conocido como Fibonacci), que en nuestros días es el sistema de caracteres más usado en el mundo, para complementar este conjunto se agrega el carácter conocido como guión (-), obteniendo así el conjunto LDH (por sus siglas en ingles *letters-digits-hyphen*), Letras-Dígitos-Guión, el cual se transcribe a continuación:

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 -

La primera regla que encontramos es, que ningún carácter que no este incluido en el conjunto LDH, será admitido en el registro de nombres de dominio.

La segunda regla establecida es con respecto al orden que presentan estos caracteres, ya que por disposición a nivel mundial, esta prohibido el uso del guión (-), en el inicio y final de un nombre de dominio.

Como tercera regla establecida a nivel Internacional, hay que tomar en cuenta que el Sistema de Nombres de Dominios (DNS), considera equivalentes a las letras mayúsculas y minúsculas, siempre y cuando se encuentren dentro del conjunto LDH.

Como cuarta regla encontramos, que cada etiqueta o nivel de dominio, tiene que contar con un máximo de 63 caracteres por nivel. Siendo el numero máximo de niveles aceptados dentro del esquema de configuración 127.

4.3.3 Descripción del Esquema Básico de Funcionamiento de un DNS

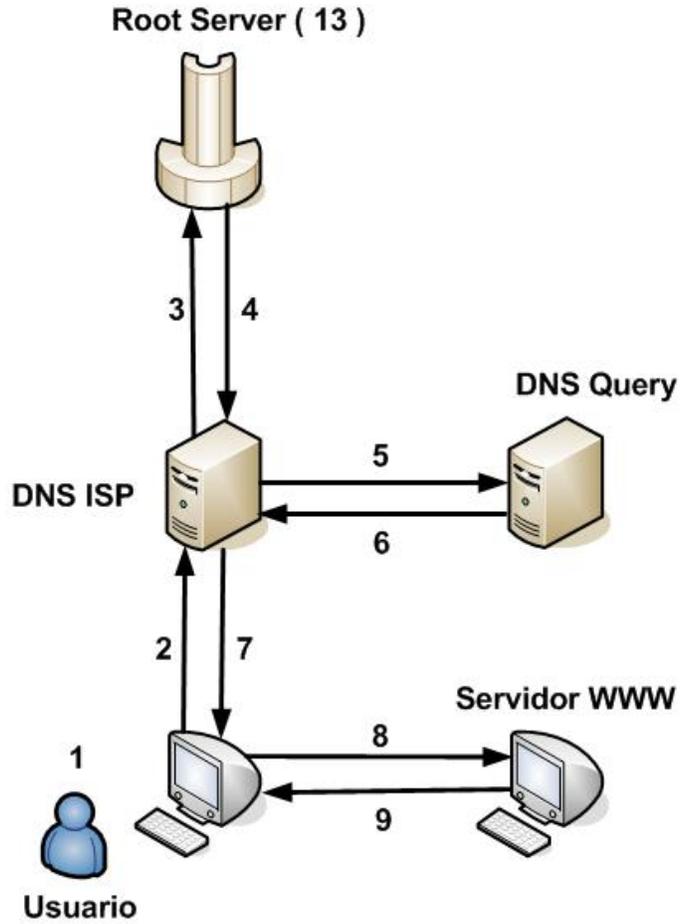
Dentro del esquema del Sistema de Nombres de Dominio, encontramos tres partes fundamentales, las cuales se mencionan a continuación:

- **Cliente DNS (resolvers):** Son programas que se ejecutan en la computadora o dispositivo del usuario. Son los encargados de generar las consultas a los DNS.
- **Servidor de Nombres de Dominio (Name Servers):** Estos equipos, son los encargados de dar respuesta a las consultas realizadas por clientes.
- **Zonas de Autoridad:** Son archivos guardados, dentro del Servidor de Nombres de Dominio, donde se almacenan los datos y cambios realizados. ²³

²³ NICMX [2006,13]

Figura 25. Esquema Básico

ESQUEMA BASICO DE FUNCIONAMIENTO



Fuente: [20 de Abril del 2006, <http://www.nic.unam.mx/faq.html>]

Descripción

1. Consulta de Nombre de Dominio realizada por el usuario
2. Solicitud del Cliente del usuario para la resolución de dirección IP para el Nombre de Dominio Solicitado al DNS del ISP.
3. Petición de resolución de dirección IP por parte del DNS del ISP a cualquiera de los 13 Root Servers.
4. Respuesta del Root Server ha la solicitud realizada.
5. Petición de resolución de dirección IP por parte del DNS del ISP al DNS Query.
6. Respuesta ha la solicitud de nombre de dominio.
7. Respuesta ha la solicitud de nombre de dominio.
8. Conexión con el servidor www por parte del cliente del usuario.
9. Conexión con el cliente del usuario por parte del servidor www.
10. Consulta de Nombre de Dominio realizada por el usuario
11. Solicitud del Cliente del usuario para la resolución de dirección IP para el Nombre de Dominio Solicitado al DNS del ISP.
12. Petición de resolución de dirección IP por parte del DNS del ISP a cualquiera de los 13 Root Servers.
13. Respuesta del Root Server ha la solicitud realizada.
14. Petición de resolución de dirección IP por parte del DNS del ISP al DNS Query.
15. Respuesta ha la solicitud de nombre de dominio.
16. Respuesta ha la solicitud de nombre de dominio.
17. Conexión con el servidor www por parte del cliente del usuario.
18. Conexión con el cliente del usuario por parte del servidor www.

4.3.4 Root Servers

En la parte superior del esquema de resolución de nombres de Internet, encontramos a los Root Servers, equipos que junto al protocolo DNS y al archivo root zone forman el Root System.

Los Root Servers son los equipos encargados del alojamiento del archivo de la zona autoritativa root (root zone), la cual es considerada la raíz principal de todo el esquema de nombres de dominio. Estos equipos reedireccionan y distribuyen, las consultas y peticiones realizadas referentes a un TLD particular, hacia un servidor de nombres de dominio (DNS) autorizado de la zona del TLD, esto sucede cuando los DNS del ISP, no pueden resolver una consulta realizada. Existen 13 Root Servers, distribuidos en el mundo.

Tabla 7. Root Servers

Letra de Identificación	Operador	Ubicación a nivel mundial
A	VeriSign, (Netwok) Solutions	Dulles, Virginia, EUA
B	Instituto de Ciencias de la Información de la Universidad del Sur de California (ISI)	Marina Del Rey, California, EUA
C	Cogent	Distribuido usando Anycast
D	University of Maryland	College Park, Maryland, EUA
E	NASA	Mountain View, California, EUA
F	Internet Software Consortium (ISC)	Distribuido usando Anycast
G	Agencia de Sistemas de información de Defensa U.S. DoD NIC	Vienna, Virginia, y California EUA
H	U.S. Army Research Lab	Aberdeen Proving Ground, Maryland, EUA
I	Autonomica	Distribuido usando Anycast
J	VeriSign, (Netwok) Solutions	Distribuido usando Anycast
K	RIPE NCC	Distribuido usando Anycast
L	ICANN	Los Angeles, California, EUA
M	WIDE Project	Tokyo, Japon

Fuente: [25 de Abril del 2006, <http://www.icann.org/>]

4.3.5 Clasificación de los DNS

A continuación, se presenta una tabla, que contiene la clasificación básica de los DNS

Tabla 8. Clasificación

DNS	Descripción
Autoritativo	Responden consultas referentes a las zonas delegadas que tienen configuradas en sus archivos.
No-Autoritativo	No cuentan con la delegación de ninguna zona en particular dentro de sus archivos.
Primario	Se realizan los cambios y modificaciones de archivos. Transfieren estos cambios a los servidores secundarios.
Secundario	Dependen de un servidor primario, sirven de respaldo a los archivos configurados dentro del servidor primario.
Recursivo	Responden consultas del usuario, verificando sus archivos configurados, si no encuentra la respuesta a la consulta, pregunta a otros servidores DNS.
No-Recursivo	Responden consultas del usuario, solamente verificando sus archivos configurados.
Cache	Guarda por un tiempo determinado en memoria las consultas realizadas por distintos usuarios, y su respectiva respuesta para el uso de consultas similares.

Fuente: Aportación propia

4.4 Configuración de Básica de un Servidor de Nombres de Dominio (DNS)

Para poder realizar la configuración de un DNS, debemos tomar como primer aspecto el Sistema Operativo que vamos a utilizar, puesto este tipo de servidor, requiere un software que administre sus recursos.

Después de realizar la Instalación correspondiente del Sistema Operativo, se procederá a seleccionar el software correspondiente a la administración del DNS, dentro del cual se configuraran los dominios, para los ejemplos de este trabajo utilizaremos BIND.

4.4.1 Configuración de un Dominio

El archivo principal utilizado dentro de la configuración de un DNS es el archivo **named.conf**, donde se configuraran las distintas zonas registradas en el equipo, dentro de este archivo encontramos algunas zonas predeterminadas, las cuales se muestran a continuación.

Configuración de la Zona Raíz (Donde se desprenden todos los dominios)

```
zone "." {  
    type hint;  
    file "standard/root.hint";  
};
```

Configuración de la zona asociada al equipo, con algunas opciones como son la transferencia de archivos.

```
zone "localhost" {  
    type master;  
    file "standard/localhost";  
    allow-transfer { localhost; };  
};
```

Configuración de la zona de Loopback asociada a la Resolución Inversa, es el punto de partida del espacio de nombres de dominio inverso.

```
zone "127.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "standard/loopback";  
    allow-transfer { localhost; };  
};
```

Estas opciones no son las únicas que se pueden configurar dentro de este archivo, la configuración final dependerá de las opciones útiles para el administrador, así como los servicios y configuraciones que agregue dependiendo del tipo de DNS, los comentarios dentro de este archivo se escribirán con doble diagonal al principio (//).

Para establecer un dominio en un servidor primario, la configuración será la siguiente:

```
zone "pruebate.unam.mx" {  
    type master;  
    file "master/named.pruebate";  
    allow-transfer {  
        none;  
    };  
};
```

Dentro de esta configuración podemos observar que en el campo type, tenemos configurado un servidor primario para la zona, además de que las transferencias hacia otros equipos se realizara a través de la opción allow-transfer.

Para un servidor secundario la configuración será la siguiente:

```
zone "pruebate.unam.mx" {  
  type slave;  
  masters {192.168.16.2; };  
  file "slave/named.pruebate";  
};
```

A diferencia del servidor secundario en la opcion master se configurara la direccion IP del DNS, que realizara la transferencia de zona para ese archivo.

Para ambos casos se debe asociar un archivo, en el cual se almacenara la información asociada a esta zona, como es el caso de los servidores web y los servidores de correo, el archivo asociado se registrara en la opción file, donde se escribirá la ruta donde localizamos este archivo. Para un servidor primario es necesario crearlo de la siguiente forma:

```
$ORIGIN pruebate.unam.mx.  
$TTL 6h  
  
@      IN      SOA    pruebate.unam.mx. root.localhost. (  
        1      ; serial  
        1h     ; refresh  
        30m    ; retry  
        7d     ; expiration  
        1h )   ; minimum  
  
        NS     localhost.  
        A      127.0.0.1  
  
www     IN      A      192.168.248.12  
pruebilla IN     A      192.168.140.10  
        IN      MX     1      pruebilla
```

Dentro de estos archivos encontramos a los RRs (Resource Records), registros donde se almacena la asociación de información a los nombres de dominio ²⁴.

El formato de los RRs es de la siguiente forma

[nombre] [TTL] [class] <type> <RDATA>

donde:

- **nombre:** Dominio o maquina a la cual se agrega un RR.
- **TTL:** Time to Live (tiempo de vida del registro).
- **Class:** tipo de red (IN, CHAOS).
- **Type:** Función del registro.
- **RDATA:** Datos del Registro.

Algunos de los RRs que podemos utilizar son:

- **A:** Indica la dirección IP asociada al nombre host.
- **CNAME:** Indica cuál sea el nombre canónico de un alias. Por ejemplo, en ocasiones el administrador no da el nombre canónico -real- de sus servidor, sino un alias de manera que quien quiera acceder al servidor canónico pueda llegar a través del nombre del alias.
- **NS:** Es el nombre de los servidores dns que disponen de la dirección y nombre para el dominio.
- **MX:** Es el nombre del servidor encargado del correo en ese dominio.
- **PTR:** Host Name – Pointer Indica el dominio asociado a una dirección IP.
- **TXT:** – datos del Host

²⁴ NICMX [2006, 19:36]

Siendo el RR principal el SOA (Start Of Authority), el cual contiene los siguientes campos:

- **Serial:** numero de version de la tabla. Incrementado conforme a los cambios sino no se realizaran los cambios
- **Refresh:** intervalo de tiempo, empieza desde la ultima actualizacion a partir de la cual debe de actualizarse el slave.
- **Retry:** Tiempo para empezar nuevamente la actualizacion (intentarlo nuevamente) en caso de que llegara a fallar la conexión .
- **Expire:** tiempo después del cual si no se ha llegado a realizar la actualización se desecha el registro, deja de responder a actualizaciones y peticiones con respecto a ese dominio.

Dentro de estos archivos, encontramos además las siguientes opciones:

- **ORIGIN:** define el nombre de dominio relativo que se agregara al final de los nombres que no terminen en . (punto) , representado por la arroba (@) .
- **INCLUDE:** anexa el contenido de un archivo especifico en la zona requerida.
- **TTL:** Intervalo de tiempo asociado a cada uno de los RRs por cuanto tiempo guarda en cache el registro.

Para un servidor secundario no es necesario crear estos archivos puesto que la transferencia de información, así como los cambios realizados, son delegados por el DNS configurado en la opción master.

4.4.2 Resolución Inversa

La Resolución inversa es la configuración realizada dentro del DNS, para poder asociar direcciones IP con nombres de dominio. Para poder realizar esta configuración se utiliza el dominio IN-ADDR.ARPA, este dominio es utilizado solamente para direcciones basadas en IPv4.

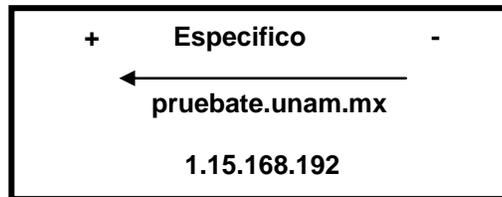
A través del uso de una dirección IP, realizamos una configuración similar a la de los nombres de dominio, con la diferencia que el orden de la dirección IP se invertirá de posición, lo anterior se debe a la jerarquía que se encuentra dentro del árbol invertido de los dominios, recordando que lo que esta a la izquierda del dominio es lo mas cercano a la raíz.

Se Invierte el orden de los octetos de la dirección IP.

Dirección IP: 192.168.15.1

Dirección IP Invertida : 1.15.168.192

Como podemos observar a continuación, la asociación entre una dirección IP y un nombre de dominio se realiza de la siguiente manera:



La configuración de la zona en el named.conf se realizara tomando como referencia la dirección IP invertida, asociada al dominio in-addr.arpa, como se muestra a continuación:

```
zone "15.168.192.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "master/named.inverso192";  
};
```

Para poder acceder al espacio de nombres inverso de la dirección IP, utilizaremos el RR, PTR (Pointer), el cual asigna la zona de búsqueda inversa dentro del DNS al dominio asociado a la dirección IP.

Una vez realizado lo anterior se genera el archivo correspondiente asociado a la zona configurada, el cual contendrá campos similares a lo de los archivos manejados por los dominios, estos archivos se generan, como parte de una recomendación para llevar un mejor control, sobre los archivos de resolución Inversa, también se puede establecer esta configuración en un archivo único.

```
$TTL 6h
@      IN      SOA    dns1.com.          root.localhost. (
                2      ; serial
                1h     ; refresh
                30m    ; retry
                7d     ; expiration
                1h )   ; minimum

        NS     localhost.
        A      127.0.0.1

1      IN      PTR    pruebate.unam.mx.
```

A continuación se muestra un ejemplo de archivo **named.conf** , con todos los elementos integrados:

```

options {
    allow-recursion { all };
};

logging {
    category lame-servers { null; };
};

// Standard zones
//
zone "." {
    type hint;
    file "standard/root.hint";
};

zone "localhost" {
    type master;
    file "standard/localhost";
    allow-transfer { localhost; };
};

zone "127.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "standard/loopback";
    allow-transfer { localhost; };
};

// Master zones

zone "pruebate.unam.mx" {
    type master;
    file "master/named.pruebate";
    allow-transfer {
        none;
    };
};

//Slave Zones

zone "ptesis.unam.mx" {
    type slave;
    masters {192.168.16.2; };
    file "slave/named.ptesis";
};

//Inverso

zone "15.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "master/named.inverso192";
};

```

4.5 Definición de NIC

El Network Information Center (NIC) o Centro de Información de la red, “es un organismo encargado de la asignación y administración de rangos o bloques de direcciones IP y dominios, a nivel local”.

4.6 Herramientas de Diagnostico

Para poder realizar, un monitoreo adecuado de los cambios y buen funcionamiento de los equipos, los administradores utilizan una serie de herramientas, que permiten consultar las operaciones realizadas por el equipo.

Algunas de estas herramientas, pueden ser descargadas de la red, dependiendo del sistema operativo que utilice el administrador, otras son creadas a partir de sus necesidades específicas.

Dentro de la amplia gama de opciones de herramientas, existen 2 herramientas básicas que son las más utilizadas por los administradores, PING y DIG. A continuación se muestra una breve descripción y algunas opciones básicas de estas.

Nota: Las opciones de las herramientas dependen directamente del sistema operativo, en el cual se instalen y apliquen.

4.6.1 PING

Esta herramienta comprueba de forma rápida la conexión entre 2 equipos. Su creador Mike Mususs, le asigno este nombre a esta herramienta, tomando en cuenta la opción de sonar para localizar un objeto.

La forma básica de invocar a PING es:

ping <opcion> <ip>

Donde:

- **opción:** es el complemento de opciones a realizar, dentro de la herramienta.
- **ip:** dirección ip del equipo destinatario al que se le va a realizar el ping.

Algunas opciones básicas de PING son:

- **-c:** especifica el numero de paquetes enviados.
- **-s:** tamaño del paquete enviado
- **-t:** especifica el tiempo de vida (tiempo de respuesta del paquete enviado)

PING, trabaja bajo la funcionalidad echo del protocolo ICMP (Internet Control Message Protocol), donde, una entidad ICMP emisora envía un paquete pequeño, a un equipo destinatario, el cual, es determinado por el usuario al momento de invocarlo, el ICMP del equipo destinatario, recibe el paquete y lo reenvía a la entidad emisora.

Ejemplo de salida de consulta con la herramienta PING:

```
PING 66.94.234.13 (66.94.234.13): 56 data bytes
64 bytes from 66.94.234.13: icmp_seq=0 ttl=47 time=77.413 ms
64 bytes from 66.94.234.13: icmp_seq=1 ttl=47 time=73.694 ms
64 bytes from 66.94.234.13: icmp_seq=2 ttl=47 time=137.195 ms
64 bytes from 66.94.234.13: icmp_seq=3 ttl=47 time=128.563 ms
64 bytes from 66.94.234.13: icmp_seq=4 ttl=47 time=92.368 ms
64 bytes from 66.94.234.13: icmp_seq=5 ttl=47 time=111.498 ms
64 bytes from 66.94.234.13: icmp_seq=6 ttl=47 time=128.128 ms
64 bytes from 66.94.234.13: icmp_seq=7 ttl=47 time=124.246 ms
--- 66.94.234.13 ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 73.694/109.138/137.195/23.192 ms
```

La salida del comando PING, nos muestra el nombre y la dirección IP del equipo al que se hace realiza el PING, además de la cantidad de datos que se envían en cada paquete (suelen ser por lo general 56 bytes), esta línea se repite en cada una de las respuestas a los paquetes enviados.

Esta herramienta se interrumpe con las teclas Ctrl. + C, al finalizar muestra una pequeña estadística basada en el número de paquetes enviados y recibido.

DIG (Domain Information Groper)

DIG, es una herramienta que realiza consultas de diversos tipos a un DNS. Esta herramienta, muestra las respuestas recibidas de acuerdo a la pregunta realizada. Es muy útil para detectar problemas en la configuración de los DNS debido a su claridad, flexibilidad y facilidad de uso.

La herramienta DIG tiene dos modos de invocarse: comando modo-simple línea para preguntas simples o múltiples, y el modo batch para la lectura de peticiones lookup de un archivo.

La forma básica de invocar a DIG es:

dig <servidor> <nombre> [tipo]

Donde:

- **Servidor:** es el nombre o la dirección IP del servidor a consultar.
- **Nombre:** es el nombre de dominio del record por el cual se quiere preguntar.
- **Tipo:** es el tipo del record por el que se consulta (ANY, NS, SOA, MX, etc.). De no indicarse un tipo específico, dig asumirá el tipo A

Algunas opciones básicas de DIG son:

- **@:** Especifica los servidores DNS que son utilizados en cada pregunta. Si no se provee un nombre específico de Servidor, DIG intenta con cada servidor listado en el `/etc/resolv.conf`.
- **-h:** muestra la ayuda del comando.
- **-x:** hace consultas inversas, o sea, a partir de las direcciones IP determina nombres de dominio.

- **-f <filename>**: toma las consultas a partir de un fichero. Estas se definen una por línea y con la misma sintaxis que en la línea de comando.
- **-b <dirección>**: indica la dirección IP a partir de la cual se realizará la consulta dado el caso en que se tenga más de una interfaz de red configurada.

La sintaxis de esta herramienta en modo – simple línea es:

dig [servidor] [opciones] [nombre] [tipo] [clase] [opciones de consulta]

La sintaxis de esta herramienta en modo batch es:

dig [servidor-global] [opciones-d-global] dominio [servidor] [opciones] [q-opciones] [q-tipo] [q-clase] [dominio [servidor]][opciones] [q-opciones] [q-tipo] [q-clase] [...]]

Las opciones de preguntas de dominio global controlan las búsquedas y despliegan los resultados de preguntas múltiples y afectan todas las preguntas.

Nota: Cada conjunto global de opciones de pregunta deben ser sobrescritas por cada conjunto de opciones de pregunta, por cada pregunta individual

En la salida de esta herramienta, hay una serie de campos identificados con una serie de letras. Estas letras indican la información específica, con respecto a la consulta realizada, no todas estas letras aparecen, en la salida arrojada por DIG.

Ejemplo de salida de consulta con la herramienta DIG, en el modo – simple línea:

```
; <<>> DiG 9.3.1 <<>> www.yahoo.com.mx
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 56254
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 9, ADDITIONAL: 6

;; QUESTION SECTION:
;www.yahoo.com.mx.          IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.yahoo.com.mx.          6119   IN      CNAME   rc.yahoo.com.
rc.yahoo.com.              960    IN      CNAME   rc.yahoo.akadns.net.
;; AUTHORITY SECTION:
akadns.net.                91947  IN      NS       zc.akadns.org.
akadns.net.                91947  IN      NS       zd.akadns.org.
akadns.net.                91947  IN      NS       asia9.akadns.net.
akadns.net.                91947  IN      NS       za.akadns.org.
akadns.net.                91947  IN      NS       zb.akadns.org.

;; ADDITIONAL SECTION:
za.akadns.org.             2192   IN      A        81.52.250.134
zd.akadns.org.             2192   IN      A        65.203.234.28
asia4.akadns.net.         1181   IN      A        61.213.147.96
asia9.akadns.net.         1181   IN      A        220.73.220.4

;; Query time: 3 msec
;; SERVER: 132.248.64.250#53(132.248.64.250)
;; WHEN: Tue Aug 1 13:16:49 2006
;; MSG SIZE rcvd: 380
```

Cap5. REDUNAM

5.1 Definición de RedUNAM

La UNAM es una de las instituciones académicas más importantes de México, cuenta con una de las infraestructuras en telecomunicaciones más amplia, vanguardista e importante, a nivel mundial, adaptada a las actividades y necesidades requeridas por los usuarios de nuestra máxima casa de estudios.

Día a día, estos servicios se ven reflejados en una parte fundamental de las telecomunicaciones universitarias, la RedUNAM.

Elaborada y Administrada por la Dirección General de Servicios de Computo Académico (DGSCA), a través de su Dirección de Telecomunicaciones (DTD), la RedUNAM, como su nombre lo indica: “es una red de datos que tiene como propósito principal servir en la transformación e intercambio de información entre organizaciones académicas y de investigación, entre éstas y otros servicios locales, nacionales e internacionales a través de conexiones con otras redes, promoviendo el intercambio de ideas, pensamientos, opiniones y conocimientos que enriquezcan a los pueblos, instituciones e individuos”²⁵.

Figura 26. Redes



Fuente: [21 de Febrero del 2006, <http://www.dgsc.unam.mx/>]

Fuente: [22/abr/2006, www.nic.mx]

Fuente: [1 de Marzo del 2006, <http://www.noc.unam.mx/>]

Fuente: [7 de Marzo, <http://www.tac.unam.mx/>]

²⁵ [21 de Febrero del 2006, <http://www.dgsc.unam.mx/>]

5.2 Breve Historia de RedUNAM

Red UNAM surge a partir de la Red Integral de telecomunicaciones de la UNAM, surgida como una red nacional privada satelital en 1989, esta red contaba en un inicio con 7 estaciones terrenas para la transmisión de voz y datos. En este mismo año se sustituye el sistema telefónico en el Campus de Ciudad Universitaria, por una red de conmutadores telefónicos digitales, esquema que posteriormente se implantaría en los otros Campus e Instituciones del área metropolitana pertenecientes a la Universidad.

Teniendo como eje central Ciudad Universitaria, se inicia un proceso de mejoramiento y crecimiento de la red de datos, a través de una topología de anillo en el backbone de FDDI a 10 Mbps. Colocando a la UNAM como una de las primeras instituciones en Latinoamérica en conectarse a Internet.

En 1992, la red cuenta con 31 nodos de computo y telecomunicaciones enlazados a través de fibra óptica, vía satélite o vía microondas, además a finales de este año, se incorpora a la red a la Ciudad de la Investigación Científica en Cuernavaca, Morelos.

“A finales de 1994 se incorpora la tercera red con el propósito de llevar educación a distancia a través de videoconferencia a la comunidad universitaria”²⁶.

En el verano de 1997, su infraestructura cuenta con “más de 15,000 computadoras conectadas a la Red de datos, más de 10,000 líneas del sistema telefónico digital, 20 salas de videoconferencia y 5 enlaces internacionales con capacidad de transmisión de 10 Mbps a Estados Unidos para la conexión a Internet”²⁷. El campus de Juriquilla, Qro, se integra a la Red.

En este mismo año inician las operaciones dentro de la red, con un backbone ATM permitiendo mejorar con esta tecnología las redes de voz, datos y vídeo en una plataforma multimedia.

En 1998 se incorpora el Campus Morelia en Michoacán.

²⁶ [21 de Febrero del 2006, <http://www.dgsca.unam.mx/>]

²⁷ ídem

A través de las mejoras en la infraestructura, surge RedUNAM, brindando conexión a Internet a toda la UNAM, y algunas universidades públicas del interior de la república, así como, a universidades e instituciones públicas y privadas en el D.F. y área metropolitana. La RedUNAM es operada en su totalidad por personal de la Dirección de Telecomunicaciones de la DGSCA.

5.3 Departamento Operación de la Red

Es el departamento encargado de la operación, administración y mantenimiento de la RedUNAM, y toda su infraestructura, para lo cual cuenta con diversas herramientas y procedimientos adaptados a las necesidades universitarias. Su objetivo principal es mantener la operación de la red en forma óptima. Para lograr este objetivo, este departamento cuenta con las siguientes áreas de trabajo:

- Centro de Información de la RedUNAM (NICUNAM)
- Centro de Operación de la RedUNAM (NOCUNAM)
- Centro de Asistencia Técnica de la RedUNAM (TACUNAM)

5.3.1 NOCUNAM (Network Operations Center UNAM)

Esta área es la encargada de mantener el funcionamiento de “la interconexión de las redes locales, los enlaces de área y la Columna Vertebral o Backbone de La RedUNAM”²⁸.

En el Centro de Operación de la RedUNAM se atienden a los administradores de redes locales de la UNAM y de Dependencias e Instituciones externas que utilizan esta infraestructura para tener salida a Internet.

Figura 27. Logo NOCUNAM



Fuente: [1 de Marzo del 2006, <http://www.noc.unam.mx/>]

²⁸ [1 de Marzo del 2006, <http://www.noc.unam.mx/>]

5.3.2 TACUNAM (Technical Assistance Center UNAM)

El Centro de Asistencia Técnica de la RedUNAM (TACUNAM), surge a partir de la necesidad de garantizar, mantener y optimizar la operación de la RedUNAM, a través de la administración de los equipos activos de comunicación pertenecientes a la infraestructura de la RedUNAM.

Tiene como objetivo principal, garantizar el servicio a todas las redes LAN distribuidas en los campus, dependencias e instituciones conectadas a esta Red.

Figura 28. Logo TACUNAM



Fuente: [7 de Marzo, <http://www.tac.unam.mx/>]

5.4 DNS en la UNAM

5.4.1 NICUNAM (Network Information Center UNAM)

El Centro de Información de la RedUNAM (NICUNAM), es un organismo perteneciente a la Dirección de Telecomunicaciones de la DGSCA (DTD). Ubicado en el Departamento de Operación de la Red, NICUNAM “es el organismo de representación oficial de la UNAM ante los organismos Regionales, Nacionales e Internacionales que tienen relación directa con Internet”²⁹. Sus Principales funciones son:

- El establecimiento de políticas claras y precisas, para cada uno de los servicios proporcionados por NICUNAM.
- La administración de los servidores de nombre encargados de la resolución de dominios asociados a direcciones IP o hosts de la UNAM.
- La “administración de los rangos y direcciones IP que pertenecen a la UNAM”.

²⁹ [22/abr/2006, www.nic.mx]

- Administración y actualización del sitio de Internet de NICUNAM www.nic.unam.mx.
- Brindar soporte a los usuarios en relación con los servicios que presta el Centro de Información de RedUNAM.
- Seguimiento a reportes de seguridad de equipos cuyas IPS pertenecen a RedUNAM.
- Investigación con respecto a nuevas tendencias y tecnologías en los DNS.

Entre muchas otras actividades más.

Figura 29. Logo NICUNAM



Fuente: [22/abr/2006, www.nic.mx]

5.4.2 Administración de NICUNAM

Para llevar a cabo las funciones de administración de la red, NICUNAM cuenta con diversas herramientas, las cuales permiten a los administradores garantizar un mejor rendimiento de los equipos administrados.

Entre las herramientas utilizadas encontramos a DIG y PING (herramientas mencionadas en el capítulo referente a los DNS). Otras han sido elaboradas a partir de las necesidades presentadas dentro del propio NIC, y algunas han sido adquiridas a través de la Red y la obtención de licencias.

A continuación se mencionan algunas de estas herramientas:

- Base de datos de NICUNAM
- Bind
- Remedy
- Cuentas de correo electrónico pertenecientes a NICUNAM
- Nslookup

- Html
- Traceroute
- Bases de datos Whois
- Macromedia
- Herramientas de monitoreo de creadas en NICUNAM
- Sistemas operativos UNIX, Open BSD, CentOS, Solaris, Windows.
- SQL
- Manuales de referencia ARS
- RFCs
- Manuales de referencia sobre DNS y BIND

Dentro de las funciones de administración encontramos que NICUNAM es el área encargada de:

- Garantizar la disponibilidad de los servicios de NICUNAM
- Agilizar los tramites y servicios y de los servicios de NICUNAM
- Atención adecuada y oportuna en las asesorías a los responsables de segmentos de red de RedUNAM
- Atención y seguimiento a los incidentes de seguridad
- Atención y Seguimiento a los cambios realizados por parte de NICUNAM
- La Investigación y realización de pruebas a partir de las necesidades presentadas

5.4.3 Esquema Actual de DNS en la UNAM

El esquema actual de RedUNAM en cuanto a sistema de nombres de dominio, presenta actualmente la división de equipos en cuanto a servidores autoritativos y recursivos, los cuales dan respuestas a todos los usuarios de Internet con respecto a los dominios y direcciones IP, de equipos registrados dentro de RedUNAM.

Además los servidores configurados como autoritativos realizan las funciones de un DNS primario y secundario en algunos casos específicos, delegando algunas funciones de servidor secundario a los servidores recursivos, los cuales también se encargan de realizar las funciones de DNS-cache en algunos casos.

Esa división se realizó tomando como referencia, las distintas sugerencias elaboradas por los diferentes organismos internacionales, en cuanto a división de funciones de nuestros equipos, para tener una respuesta más óptima, y así poder garantizar la administración, seguridad y mantenimiento, como parte de una adaptación más rápida, fácil, segura y eficiente a los cambios y propuestas realizadas a nivel internacional.

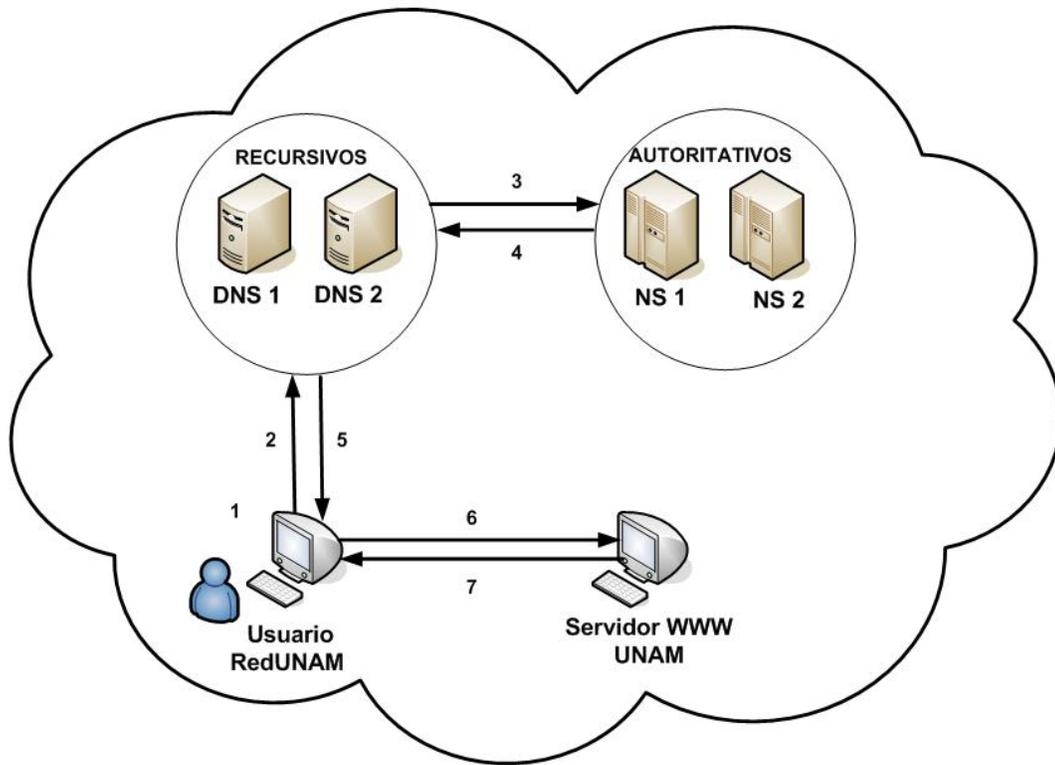
A continuación se presenta la descripción y funcionamiento de dos diagramas, en los que podemos observar la respuesta de los DNS's a los usuarios de RedUNAM.

Descripción del Esquema 1

1. El Usuario de RedUNAM consulta un nombre de dominio perteneciente a RedUNAM.
2. Solicitud del usuario para la resolución de dirección IP para el Nombre de Dominio a los DNS de RedUNAM .
3. Petición de resolución de dirección IP por parte del DNS recursivo a cualquiera de los DNS autoritativos.
4. Respuesta del DNS autoritativo ha la solicitud realizada.
5. Respuesta ha la solicitud de nombre de dominio.
6. Conexión con el servidor www UNAM por parte del usuario.
7. Conexión con el usuario por parte del servidor www UNAM.

Figura 30. Esquema actual de RedUNAM

ESQUEMA ACTUAL DE REDUNAM

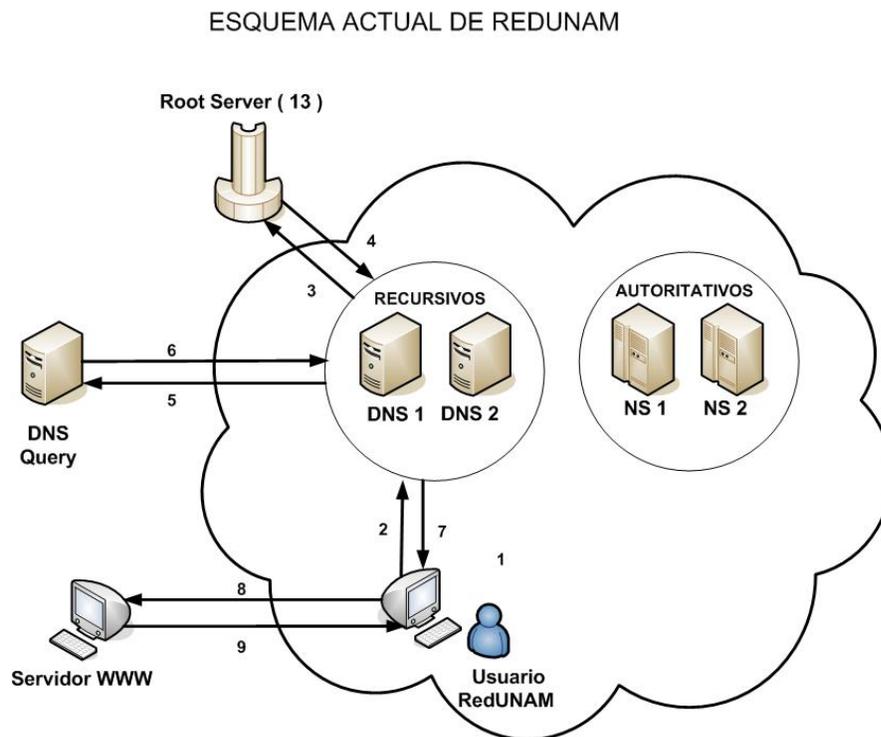


Fuente: Aportación Propia

Descripción del Esquema 2

1. El Usuario de RedUNAM consulta un nombre de dominio que no pertenece a RedUNAM.
2. Solicitud del usuario para la resolución de dirección IP para el Nombre de Dominio a los DNS de RedUNAM .
3. Petición de resolución de dirección IP por parte del DNS recursivo a cualquiera de los 13 Root Servers
4. Respuesta del Root Server ha la solicitud realizada.
5. Petición de resolución de dirección IP por parte del DNS recursivo al DNS Query.
6. Respuesta ha la solicitud de nombre de dominio del DNS Query al DNS recursivo.
7. Respuesta ha la solicitud de nombre de dominio del DNS recursivo.
8. Conexión con el servidor www por parte del usuario de RedUNAM.
9. Conexión con el usuario de RedUNAM por parte del servidor www.

Figura 31. Esquema actual de RedUNAM



Fuente: Aportación Propia

Cap6. IDN, ENUM y ANYCAST

6.1 IDN (International Domain Name)

I

6.1.1 Definición de IDN

Definiremos IDN (International Domain Name, Nombre de Dominio Internacionalizado), como cualquier nombre de dominio codificado y aceptado por el esquema actual del DNS, que contiene uno o más caracteres diferentes a los propuestos dentro del código tradicional LDH.

6.1.2 Principales Características de IDN

A continuación se presentan los puntos principales con respecto a IDN.

- IDN no es un método standard en el registro de nombres de dominio.
- IDN utiliza caracteres externos al repertorio ASCII.
- Para la implementación de IDN, no es necesario realizar ningún cambio en la infraestructura de los servidores DNS, puesto que la entrada ASCII es suficiente para la interacción con los protocolos existentes.
- La propuesta principal es mantener la operabilidad de los DNS utilizando la infraestructura existente.
- IDN utiliza un mecanismo conocido como IDNA (por sus siglas en Inglés Internationalizing Domain Names in Applications), Internacionalización de Nombres de Dominio en Aplicaciones, señalado en el RFC3490.
- Por el momento IDN se puede aplicar a dominios de segundo nivel, puesto que para su implementación no se toman en cuenta los TLDs y los ccTLDs.

6.1.3 IDNA

Tomando como base que IDN, no es un standard para los nombres de dominio, el RFC3490, hace referencia a un conjunto de caracteres ASCII externos, los cuales son utilizados en los IDNAs.

Este conjunto de caracteres, esta basado en el uso de una gran parte del repertorio con que cuenta el UNICODE. Considerado como un standard industrial, el UNICODE proporciona un medio en el que cualquier texto, puede ser codificado en alguno de los diversos idiomas que existen a nivel mundial, y pueda ser utilizado en cualquier uso informático. Este proyecto tiene como objetivo modificar los esquemas de codificación existentes, ayudando a mejorar las limitaciones de codificación de los grafemas (caracteres esenciales de cualquier lengua), que se utilizan al momento de incluir nuevos caracteres que no pertenezcan al conjunto LDH. Cabe destacar que actualmente algunas aplicaciones y lenguajes, han aplicado este standard de codificación, como son: XML, Java y diversos sistemas operativos, principalmente los que están basados en el sistema operativo UNIX. Actualmente UNICODE cuenta con un gran repertorio de grafemas de diversas lenguas.

Figura 32. Algunas de las lenguas Codificadas en UNICODE

• Arabe	يونيكود	• Han (Chino)	统一码 统一碼 万国码 萬國碼
• Arabe variante Persa	يونى كد	• Hangul	유니코드
• Armenio	Յունիֆոն	• Hebreo	תַּרְגּוּם
• Bengali	যুনিফোড	• Hiragana	ゆにこおど
• Cyrillic (Ruso)	ЮНИКОД	• Khmer	អូឌីសោដ
• Denavagari (Hindi)	यूनिफोड	• Mayalam	യൂനികോഡ്
• Georgian	უნიკოდი	• Syriac	ܝܘܢܝܩܘܕܝܬ
• Griego	Γιούνικοντ	• Tamil	யூனிகோட்
• Gujarati	યુનિકોડ	• Thai	ยูนิโคด
• Gurmukhi	ਗੁਰਮੁਕੀ		

- Braille
- Cheroqui
- Copto
- Español
- Hangul (Coreano)
- Han (Kanji, Hiragama y Hanzi)
- Entre muchas otras lenguas

Fuente: [21/mar/2006 <http://es.wikipedia.org/wiki/Unicode>]

Considerando lo anterior, podemos observar que dentro de esta codificación, se incluyen diversos grafemas de uso común en la lengua española, como son:

á é í ó ú ù ñ

IDNA permite que los caracteres no pertenecientes al código ASCII, sean representados usando solamente caracteres equivalentes en ASCII, que ayudan a resolver una petición realizada, requerida por los protocolos existentes en el uso de los DNS.

Los IDNAs usan etiquetas con prefijos especiales, que permiten el uso de estos caracteres.

6.1.4 Reglas Básicas de Sintaxis Propuestas para el Registro de Nombres de Dominio en IDN

A pesar de que IDN, es una tecnología que ha tomado fuerza actualmente en Internet, debemos de tomar en cuenta, que hasta no sea establecida como un standard dentro del ámbito internacional, y por consecuencia, no sea considerada como tal por los principales organismos internacionales, las reglas que estableceremos pueden variar.

Para poder registrar un nombre de dominio en IDN partiremos de 5 reglas básicas.

La primer regla que estableceremos será: Para poder registrar un dominio con las características que contempla IDN, se debe de cumplir con las reglas establecidas anteriormente para el registro de un nombre de dominio standard.

Como segunda regla estableceremos, que cualquier nombre de dominio bajo IDN, debe ser sometido a una codificación ACE (por sus siglas en inglés ASCII-Compatible Encoding), Codificación Compatible con ASCII, utilizando un mecanismo conocido como IDNA.

La tercera regla que se establecerá es la prohibición de caracteres con prefijos xn- - en el inicio del Nombre de Dominio, o cualquier otro prefijo que tenga el uso del carácter guión (-) en la tercera y cuarta posición. Esto se debe a que IDNA, utiliza etiquetas ASCII con prefijos especiales, para procesar los nombres de dominio que contienen caracteres diferentes a los incluidos en el conjunto LDH.

Como cuarta regla quedara establecido, que la longitud máxima de caracteres en un nombre de dominio se aplicara a la codificación ACE, y no al nombre de dominio original. Lo cual indica que se tendrá que poner énfasis al momento de realizar el registro, puesto que hay que recordar que el equivalente de un carácter que sea compatible con ASCII, puede tener mayor longitud que el carácter mismo.

En la quinta regla se especificara, que no se podrán registrar nombres de dominio que contengan TLDs o ccTLDs con caracteres fuera del conjunto LDH, hasta que los miembros de ICANN no hayan concluido con la discusión iniciada en la reunión de Wellington a fines del año pasado, la cual continúa hasta nuestros días. Los dominios IDN solamente serán dominios de segundo nivel.

6.1.5 Configuración Básica Realizada de un Dominio bajo el esquema IDN

Antes de realizar una configuración de nombre de dominio, bajo el esquema de IDN debemos de tener presentes las reglas de sintaxis sugeridas.

La configuración de un dominio bajo el esquema IDN, es similar a la configuración de un dominio estándar, con la variante de que este cuenta con una codificación de tipo ACE.

Así pues, antes de registrar el dominio en los archivos correspondientes, es necesario verificar que la codificación que llevamos a cabo sea correcta, para esto debemos de ocupar herramientas IDNA, si no contamos con una herramienta de este tipo, podemos utilizar algunas de las herramientas disponibles en la red para realizar la codificación ACE.

Cabe señalar que la herramienta mencionada, es solamente una parte de todo lo que comprende una herramienta IDNA, ya que estas herramientas suelen ser mas complejas, podemos incluir en estas, algunas opciones de seguridad compatibles con el sistema operativo que tenemos, o algunos estándares de codificación más complejos y eficientes de acuerdo a las variantes proporcionadas de Unicode, siempre y cuando tomemos en cuenta los RFCs 3490, 3491, 3492 y variantes afines derivadas de estos RFCs.

Una vez que hemos realizado la codificación, el siguiente paso será realizar la configuración pertinente en el archivo **named.conf**.

Como ejemplo, se presenta la configuración realizada del dominio extraño.com y el dominio extrano.com.

La codificación ACE, arrojada es:

xn--extrao-0wa.com

para el dominio **extraño.com**.

Una vez realizado lo anterior la configuración será similar a la realizada para cualquier nombre de dominio, en este caso se configuro un dominio en un servidor primario:

```
zone "xn--extrao-0wa.com" {  
  type master;  
  file "master/named.extr";  
  allow-transfer { 184.120.132.132; };  
};
```

Para un servidor secundario la configuración será la siguiente:

```
zone "xn--extrao-0wa.com" {  
  type slave;  
  masters {184.120.132.133; };  
  file "slave/named.extr";  
};
```

Una vez realizado lo anterior, se procedió a revisar el archivo de configuración con el comando:

```
named-checkconf named.conf
```

Puesto que el comando no arrojo respuesta, la configuración fue realizada de manera exitosa.

A continuación se genero el archivo correspondiente al dominio, para este caso hay que recordar, que el archivo del servidor secundario se genera automáticamente, derivado de la configuración del servidor primario.

```
$ORIGIN xn--extrao-0wa.com.  
$TTL 6h  
  
@    IN    SOA    xn--extrao-0wa.com. root.localhost. (  
                2      ; serial  
                1h    ; refresh  
                30m   ; retry  
                7d    ; expiration  
                1h )  ; minimum  
  
    NS    localhost.  
    A     127.0.0.1  
    AAAA  ::1  
  
www   IN    A     184.120.132.17
```

A continuación se checo la configuración con el comando:

```
named-checkzone xn--extrao-0wa.com named.extr
```

El comando presento lo siguiente:

```
zone xn--extrao-0wa.com/IN: loaded serial 1
```

```
OK
```

Lo cual indica que el archivo quedo configurado de manera correcta.

Para la configuración del dominio extraño.com, se procede con los pasos elaborados en el capitulo dedicado al DNS, la configuración de los dominios en el servidor primario, quedo registrada como se muestra a continuación:

```
options {
    allow-recursion { all };
};

logging {
    category lame-servers { null; };
};

// Standard zones
//
zone "." {
    type hint;
    file "standard/root.hint";
};

zone "localhost" {
    type master;
    file "standard/localhost";
    allow-transfer { localhost; };
};

zone "127.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "standard/loopback";
    allow-transfer { localhost; };
};

// Master zones

zone "extrano.com" {
    type master;
    file "master/named.extrano";
    allow-transfer { 184.120.132.132; };
};

zone "xn--extrao-0wa.com" {
    type master;
    file "master/named.extr";
    allow-transfer {
        none;
    };
};
```

Como se puede observar, al momento de realizar la configuración, la infraestructura y el esquema principal no varían, solamente se mejoran y amplían las posibilidades adoptando IDN.

El archivo de zona se configuro como se muestra a continuación:

```
$ORIGIN extrano.com.
$TTL 6h

@      IN      SOA    extrano.com. root.localhost. (
                          1      ; serial
                          1h     ; refresh
                          30m    ; retry
                          7d     ; expiration
                          1h )   ; minimum

      NS     localhost.
      A     127.0.0.1
      AAAA  ::1
www    IN     A      184.120.132.172
```

Para consultar que el equipo, este respondiendo a las peticiones realizadas a esos dominios se utilizo la herramientas dig

La Salida dig en la consulta del dominio www.extraño.com seria la siguiente:

```
; <<>> DiG 9.3.1 <<>> www.xn--extrao-0wa.com @184.120.132.21
; (1 server found)
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 61062
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL:
2

;; QUESTION SECTION:
;www.xn--extrao-0wa.com.      IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.xn--extrao-0wa.com. 21600 IN      A      184.120.132.21

;; AUTHORITY SECTION:
xn--extrao-0wa.com. 21600 IN      NS      localhost.

;; ADDITIONAL SECTION:
localhost. 21600 IN      A      127.0.0.1
localhost. 21600 IN      AAAA   ::1

;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 184.120.132.21 #53(184.120.132.21)
```

En la última parte de la salida, se puede observar el dominio anteriormente configurado, junto con su respectiva dirección IP asociada, por consiguiente el equipo configurado se encuentra respondiendo a las peticiones realizadas a este dominio.

Actualmente, la discusión que se lleva a cabo con respecto a la implementación de esta tecnología, se basa en problemas de seguridad y aceptación por parte de los usuarios.

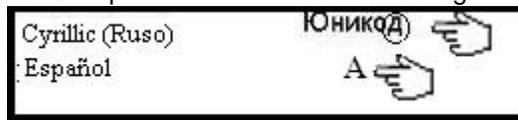
Un problema que se presenta, es la falta de conocimiento de las reglas gramaticales y sintácticas de la lengua en la que se registra el nombre de dominio. El usuario y el administrador deberán recordar, que estas reglas se aplican de diversas formas en varios países del mundo. Esto se tendrá que tomar en cuenta al momento de realizar el registro de un nuevo nombre de dominio bajo el esquema de IDN, hay que tener presente, que el significado que se quiera adoptar en un nombre de dominio depende del usuario. Puesto que

normalmente no se ocupa todo el potencial del lenguaje, muchas veces ocurren faltas graves a las reglas gramaticales y sintácticas, que nos limitan a no poder expresarnos de forma correcta, dando paso a malas interpretaciones, limitando así, el rol de búsqueda adecuado por parte de cualquier aplicación en Internet.

Otro problema presentado dentro de IDN, es la similitud de caracteres que se presentan al momento de visualizar el URL. Algunas veces, los caracteres que se muestran son similares a la vista, generando confusión por parte de algunos usuarios. Debido a que IDN ocupa caracteres adaptados equivalentes en ASCII, algunos grafemas que se ocupan en diferentes lenguas, pueden ser considerados como homógrafos, es decir, que son equivalentes a la vista.

Un ejemplo se muestra a continuación:

Figura 33. Comparación de caracteres homógrafos



Fuente: [21/mar/2006 <http://es.wikipedia.org/wiki/Unicode>

Como se puede observar, existen algunos caracteres similares, en este caso podemos ver una letra similar a la letra A mayúscula del lenguaje español en ruso, pero diferente en codificación y significado.

Según un artículo publicado por el CERTUNAM, este tipo de confusiones pueden dar lugar a diversos problemas referentes a seguridad, como son: el spoofing, el phishing, scam y una amplia gama de problemas con respecto a la información confidencial e identidad del usuario.

Esto ocasiona, que el usuario muchas veces no se sienta confiado, en utilizar todas las ventajas generadas dentro de este nuevo esquema.

Pero el problema principal que se presenta, es la falta de compatibilidad con algunos navegadores de Internet. Algunas de las versiones, no cuentan con el soporte adecuado para IDN, dificultando para el usuario el acceso a los servicios que tienen como base IDN, además, algunos de estos navegadores generan problemas de seguridad como los que se mencionan en el párrafo anterior.

La falta de actualización constante por parte del usuario, así como los problemas presentados en los productos de los fabricantes, ocasionan que el usuario, pierda el interés por este tipo de cambios, haciendo más difícil la implementación de los mismos. ¿Cómo trabajar en un mundo donde no todas las aplicaciones han sido actualizadas?

6.2 ENUM (Electronic NUMBER/tElephone NUmber Mapping)

6.2.1 Definición de ENUM (Electronic NUMBER/tElephone NUmber Mapping)

El proyecto ENUM tiene como base para su definición los RFCs 2916 y 3761, a partir de los cuales, podemos definir a ENUM como un mecanismo, que asocia aplicaciones, información y servicios de comunicación, a través de un número telefónico, a un dominio de carácter numérico, asociado al TLD e164.arpa.

6.2.2 Principales Características de ENUM

Dentro de las principales características encontramos que ENUM:

- No es un mecanismo standard
- Incorpora diversas aplicaciones a partir del protocolo TCP/IP
- Al igual de IDN para el establecimiento del dominio, utiliza una herramienta basada en Unicode.
- No es voz sobre IP
- No realiza llamadas, ni establece el uso de una aplicación específica, solamente muestra información asociada al dominio, que permite que una aplicación o dispositivo sirva para realizar un enlace de comunicación

- Cuenta con una base de datos asociada e integrada al esquema de Sistema de Nombres de Dominio
- Utiliza los números E.164 asociándolos a una dirección IP a través del TLD de carácter reservado e164.arpa

6.2.3 El dominio E164.ARPA

Este dominio surge a partir del estándar internacional e164 para números telefónicos a nivel mundial, donde cada uno de los países cuenta con un identificador numérico a nivel internacional, como ejemplo tenemos que para México es el numero 52, acompañado a continuación del numero local asignado a una región, y al final tenemos un complemento numérico.

+ 52 -556-974-354

Por otra parte el TLD .arpa es un dominio administrado por la Agencia para Proyectos Avanzados de Investigación de EE.UU, una de las agencias pioneras de Internet.

La fusión de este dominio con el estándar internacional e164, es lo que da paso a la creación de el dominio e164.arpa.

Tomando como ejemplo el número telefónico:

52556974354

Para este número telefónico se registrara el dominio de la siguiente forma:

4.5.3.4.7.9.6.5.5.2.5.e164.arpa

El orden del número telefónico se invierte, según el orden de prioridad, guardando una equivalencia de jerarquía con los números e.164 de la red telefónica convencional.

Recordemos que la jerarquía para un nombre de dominio, se aplica de derecha a izquierda, siendo la parte que esta a la derecha el nivel superior del dominio, en cambio en

un número telefónico, esta jerarquía se invierte, es decir, la parte que esta a la izquierda es el nivel superior del número. Esto se puede observar cuando marcamos a cualquier número telefónico, puesto que iniciamos con la clave internacional, seguido de la clave del país, para posteriormente poner la locación, y finalizar con el número de identificación asignado, lo cual permite que este número telefónico sea único en el mundo.

6.2.4 Configuración Básica

Para configurar un número telefónico asociado a un dominio e164.arpa, necesitamos descargar aplicaciones y parches asociados a nuestro sistema operativo. Entre las aplicaciones que necesitamos configurar, se encuentran las referentes a la traducción de caracteres Unicode y todas sus variantes. Esto se debe a que, al igual que IDN, ENUM utiliza caracteres que sean equivalentes a ASCII, dentro del dominio e164.arpa.

Este punto de encuentro entre ambas tecnologías, permite afirmar que, IDN y ENUM son tecnologías complementarias, que pueden ser utilizadas conjuntamente para ampliar la gama de servicios ofrecidos dentro de un mismo esquema.

Para poder llevar a cabo el registro de un número telefónico al dominio e164.arpa, se utiliza el Resource Record NAPTR (Naming Authority Pointer).

Una vez que es realizado lo anterior, se realizara la configuración pertinente en el archivo named.conf.

```
zone "4.5.3.4.7.9.6.5.5.2.5.e164.arpa" {  
  type master;1  
  file "master/named.e164";  
  allow-transfer {184.120.132.132;};  
};
```

Para un servidor secundario la configuración será la siguiente:

```
zone "4.5.3.4.7.9.6.5.5.2.5.e164.arpa" {  
  type slave;  
  masters {184.120.132.133;};  
  file "slave/named.e164";  
};
```

A través de ENUM, se establecerán las diferentes formas de contacto, asociadas al usuario del número telefónico, bajo un orden de prioridad establecido por un identificador asociado al servicio, el cual, mantiene el nivel jerárquico del número e.164 y permite facilitar la comunicación con los protocolos utilizados por el DNS

A continuación se establecen algunos servicios, asociados al dominio:

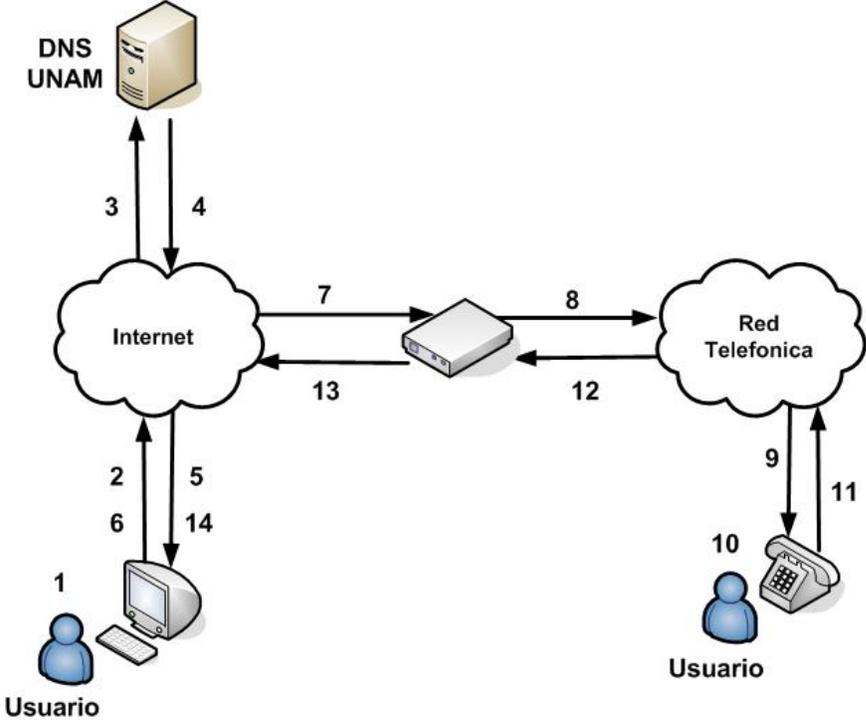
4.5.3.4.7.9.6.5.5.2.5.e164.arpa

```
$ORIGIN 4.5.3.4.7.9.6.5.5.2.5.e164.arpa.  
$TTL 6h  
  
@ IN SOA 4.5.3.4.7.9.6.5.5.2.5.e164.arpa. root.localhost. (  
    2 ; serial  
    1h ; refresh  
    30m ; retry  
    7d ; expiration  
    1h ) ; minimum  
  
NS localhost.  
A 127.0.0.1  
AAAA ::1  
  
IN NAPTR 100 10 "u" "http+E2U" "!^.*$!http://www.servicios.unam.mx !"  
.  
IN NAPTR 101 10 "u" "tel+E2U" "!^.*$!tel:+52559455220!"  
.  
IN NAPTR 102 10 "u" "mailto+E2U" "!^.*$!mailto:pumas@servidor.unam.com!"  
.  
IN NAPTR 103 10 "u" "http+E2U" "!^.*$!http://www.español.unam.mx !"
```

Con el establecimiento de estas configuraciones, y la implementación de ciertas herramientas y dispositivos, podemos lograr establecer un nuevo esquema, en servicios de telecomunicaciones, en la UNAM como el siguiente:

Figura 34. Esquema de ENUM

ESQUEMA BASICO DE FUNCIONAMIENTO
ENUM



Fuente: Aportación Propia

Descripción del esquema

1. El Usuario realiza la consulta un numero telefónico asociado a un dominio e164.arpa
2. Solicitud del usuario para la resolución del dominio e164.arpa
3. Petición de resolución de dominio e164.arpa al DNSUNAM
4. Respuesta a la solicitud de dominio e164.arpa, en base a la jerarquia configurada
5. Respuesta a la solicitud de dominio e164.arpa, en base a la jerarquia configurada
6. Petición de comunicación al servicio configurado, con la información proporcionada por el DNSUNAM con respecto al dominio e164.arpa.
7. Conexión a través de herramientas y dispositivos a la Red Telefónica.
8. Conexión a través de herramientas y dispositivos a la Red Telefónica.
9. Petición de comunicación al servicio configurado
10. El usuario de la Red Telefónica contesta petición.
11. Establecimiento de comunicación con usuario de la Red Telefónica por parte del usuario.
12. Establecimiento de comunicación con usuario de la Red Telefónica por parte del usuario.
13. Establecimiento de comunicación con usuario de la Red Telefónica por parte del usuario.
14. Establecimiento de comunicación con usuario de la Red Telefónica por parte del usuario.

Para poder implementar ENUM como un estándar, debemos tener presente la discusión que se lleva a cabo, con respecto a la administración y regulación del dominio reservado especialmente para el uso de ENUM.

A principios de este año, los organismos involucrados en dicha discusión (ITU e ICANN), llegaron al acuerdo de que la ITU seria el principal encargado de la administración de este dominio, a pesar de esto, las diferencias entre ambas redes, en cuanto a administración, recursos e infraestructura, han dificultado el establecimiento de punto de acuerdo común, prueba de esto es la distribución de ambas redes a nivel mundial.

Otro punto de discusión es la administración del dominio e164.arpa, por parte de los distintos organismos locales, así como el establecimiento de tarifas y políticas de uso que adaptadas a los servicios y la información presentada por el usuario.

Otro factor determinante es el usuario del número telefónico, hay que recordar que el número telefónico es asociado principalmente a un grupo de personas, donde cada miembro cuenta con diversos medios para poder comunicarse, lo cual genera cierta desconfianza con respecto a la información publicada asociada al número telefónico y los permisos de acceso asociados a las personas que realicen una consulta a través de este número, hay que recordar, que cualquier persona podría tener acceso a esta información con el simple hecho de poder consultar un directorio telefónico.

A nivel mundial, el dominio .arpa es controlado por el gobierno de los Estados Unidos, lo que podría generar un monopolio con respecto al uso de la información proporcionada por el usuario, con el argumento de garantizar la “seguridad” a nivel mundial, lo cual a generado desconfianza en la aplicación de ENUM.

Dentro de la implementación de ENUM, debemos de tener presente que la infraestructura se debe adaptar a ciertos dispositivos, estándares, recomendaciones y protocolos, para poder crear un punto de encuentro en el DNS.

Por el momento es necesario realizar pruebas, a través de números telefónicos privados, adaptados exclusivamente para ENUM, así mismo herramientas como dig, no cuentan con un buen soporte para realizar consultas a este tipo de registros, generando dificultades en cuanto a configuración y diagnóstico.

6.3 ANYCAST

6.3.1 Definición de Anycast

También conocido como Share Unicast, es un mecanismo que permite a través del establecimiento de un software de ruteo dentro del sistema operativo del DNS, establecer una dirección IP única de respuesta en cada uno de los equipos.

Anycast permite establecer un balanceo de peticiones entre los distintos equipos, siendo el equipo con menos carga de peticiones o el equipo ubicado más cerca de la conexión del usuario, el encargado de resolver la petición realizada .

6.3.2 Principales características

- Permite establecer una dirección IP única, entre distintos equipos.
- A pesar del establecimiento de esta IP única, los equipos cuentan con una dirección IP propia.
- Si un equipo llega a fallar, el usuario no llega a notar que el equipo esta fallando, ya que otro equipo con la IP configurada responderá la petición solicitada.
- Anteriormente este esquema se probó en los Root Servers.
- Utiliza un software llamado quagga, para poder realizar las funciones de un router dentro del equipo.
- Cada servidor configurado con este esquema cuenta con su propia red.
- Se puede configurar más de una dirección IP similar dentro de estos equipos.
- Estas direcciones se configuran como direcciones Loopback, dentro de los DNS.
- Se basa en los RFCs 3258 y 1546, para su implementación y manejo de pruebas dentro de los DNS.

6.3.3 Quagga

Es un Software libre de ruteo enfocado a la familia de Sistemas Operativos tipo UNIX. Este software esta basado en los servicios de TCP/IP, utiliza distintos protocolos de ruteo como son RIP y OSPF. Cuenta con un motor multiservidor de ruteo.

Para descargar este software debemos de acceder a la página: www.quagga.net, donde encontraremos las distintas versiones de quagga para cada uno de los sistemas operativos.

Una vez que se a descargado el software correspondiente, se habilitaran los puertos correspondientes a los protocolos RIP y OSPF.

6.3.4 Configuración Básica

Para realizar la configuración de las interfaces dentro del gestor de enrutamiento quagga es necesario dar de alta las interfaces :

Para esto agregamos una dirección IP al servidor:

```
# ifconfig x10 192.168.1.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
```

A continuación se agregan las direcciones de Loopback que el servidor va a manejar , con el siguiente comando:

```
# ifconfig lo1 10.1.1.1 netmask 255.255.255.255
```

Para levantar los demonios de quagga y ospf se utilizan los siguientes comandos:

```
# zebra -d
```

```
# ospfd -d
```

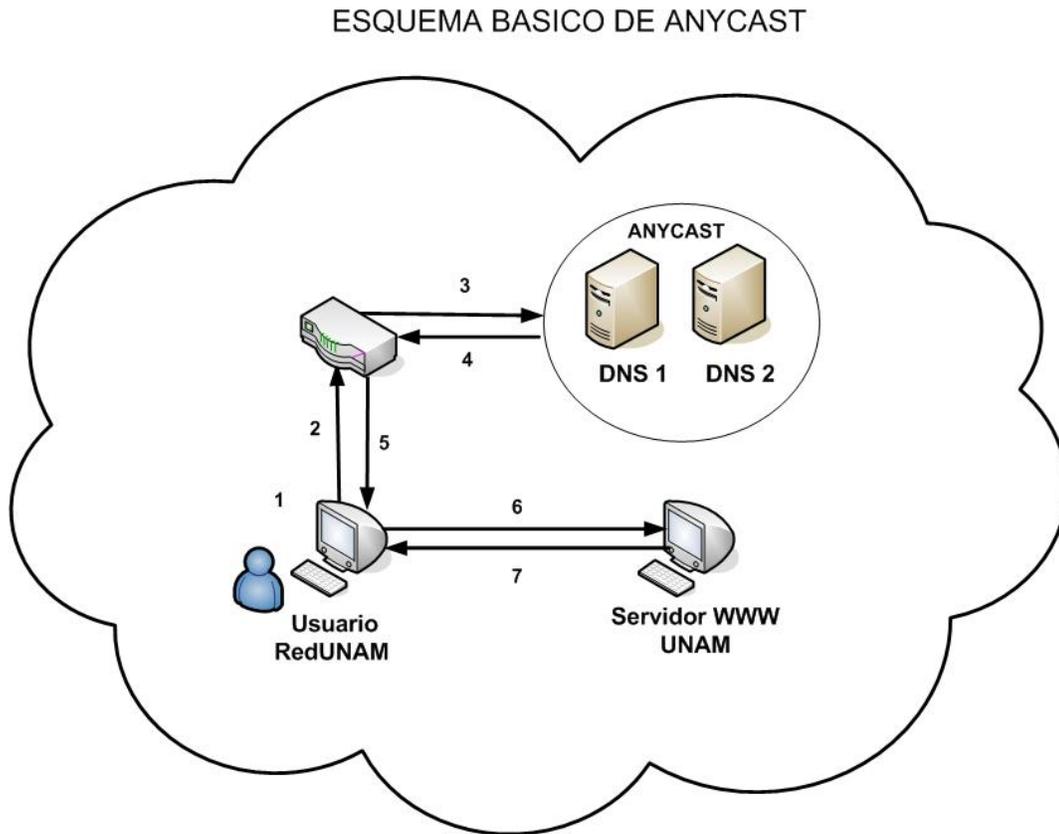
Una vez ejecutados estos comandos procedemos a revisar que los comandos se estén ejecutando dentro del equipo con el comando:

```
# ps aux
```

A partir de este punto se realizara la configuración correspondiente a los protocolos de ruteo, ya sea RIP u OSPF.

Con el establecimiento de Anycast el funcionamiento del esquema de los DNS, dentro de la UNAM seria el siguiente:

Figura 35. Esquema de Anycast



Fuente: Aportación propia

Descripción del esquema

1. Consulta de Nombre de Dominio realizada por el usuario
2. Solicitud del Cliente del usuario para la resolución de dirección IP para el Nombre de Dominio Solicitado al DNS .
3. Petición de resolución de dirección IP a cualquiera de los DNS configurados con Anycast.
4. Respuesta ha la solicitud de nombre de dominio.
5. Respuesta ha la solicitud de nombre de dominio.
6. Conexión con el servidor www por parte del cliente del usuario.
7. Conexión con el cliente del usuario por parte del servidor www.

Cap7. PROPUESTA PARA LA REALIZACIÓN DE CAMBIOS

7.1 Seguridad en DNS

Para poder implementar algunas de las tecnologías sugeridas, debemos tener en cuenta el establecimiento de mecanismos de seguridad, que permitan al administrador y al usuario, realizar consultas de manera confiable. En el capítulo 3 del presente trabajo, se presentan unos breves conceptos de enfocados a seguridad, conceptos generales que tenemos que tener presente, al momento de elegir un nuevo esquema.

Por ser un servicio público y fundamental en el esquema de Internet, el DNS está sujeto a diferentes tipos de ataques, dependiendo de los cambios a realizar dentro de los equipos. Como primer paso, debemos de tener en cuenta el Sistema Operativo que vamos a utilizar para la implementación de un DNS, teniendo en cuenta que un Sistema Operativo con ambiente gráfico instalado, es más fácil de operar, contando a su vez con más agujeros de seguridad, la actualización y la instalación de parches y mecanismos de seguridad, es más tardada y debe de ser casi inmediata, debido a que este servicio no puede detener su funcionamiento durante mucho tiempo. Un sistema operativo comercial, cuenta con el soporte y la garantía de una compañía que respalda cualquier desperfecto, el problema nuevamente es el tiempo de respuesta por parte de un técnico.

La solución para nuestras necesidades, se encuentra en sistemas operativos de licencia libre, de la familia UNIX. Esta solución se toma, debido a que estos Sistemas cuentan con una amplia gama de comandos estándar, nos permiten la inclusión de herramientas creadas a conforme a nuestras necesidades, podemos escalarlo, el ambiente gráfico es opcional, permiten tener un mayor control sobre las sesiones de usuario, además de que los problemas son más fácilmente detectables. BIND, se ajusta de una manera más eficiente, y las actualizaciones y mejoras se manejan de manera constante. En pocas palabras un DNS montado con un Sistema Operativo de estas características, es más fácilmente adaptable a los cambios a pesar de que necesite la implementación de algunas herramientas y parches, puesto que el administrador cuenta con un mayor control de los recursos del sistema.

Después de haber realizado la elección de un sistema operativo, debemos tomar en cuenta el paquete a utilizar en cuanto a la ejecución del DNS. BIND es la aplicación mas popular, eficiente y adaptable conforme a nuestras necesidades debido a que podemos adaptarlo conforme a nuestras necesidades, podemos ajustar los cambios conforme a las nuevas tendencias y propuestas por parte de la comunidad en Internet, además de que como Jonathan B. Postel diría, su esquema esta basado para ser adaptable y escalable, con forme a las nuevas necesidades del medio.

Se recomienda la división de funciones con respecto a los DNS, ya que entre mas centralicemos las funciones en un solo equipo, se requerirán de mas cuidados, saturandose en cuanto a peticiones, por lo que no se necesitara de muchos factores para que su rendimiento sea inconstante en el momento de resolver las peticiones realizadas por los usuarios. El numero de equipos, dependerá del tamaño y las funciones realizadas dentro de ella, es recomendable contar con equipos de respaldo para cualquier contingencia presentada, dentro de nuestro esquema debemos de tomar en cuenta que los equipos deben estar distribuidos topologicamente, dependiendo del esquema central de la red.

Para garantizar la seguridad de las configuraciones realizadas, en los equipos, así como para salvaguardar la integridad y veracidad de la información, podemos implementar distintas herramientas complementarias a los archivos de zona. Estas herramientas alojadas dentro de la configuración principal del DNS, permiten autenticar ciertos procesos y cambios realizados dentro de los DNS, restringiendo la transferencia de datos a solo ciertos equipos.

Una de las herramientas básicas, que se puede utilizar en la implementación de la seguridad dentro del DNS, es la utilidad `rndc`, implementada en las distintas versiones de BIND a partir de la versión 8, esta utilidad evita el acceso no autorizado al demonio `named` del servidor local, a través de la generación de llaves secretas compartidas. Estas llaves se generan a partir de un algoritmo, que genera aleatoriamente un conjunto de caracteres que se incluirán en los archivos `named.conf` y `rndc.conf`, las llaves deben de ser iguales para permitir la autenticación en ambos casos.

Problemas como los presentados en la aplicación de tecnologías como IDN o ENUM, se ven reflejados a falta de medidas de seguridad efectivas, por estas causas, se ha llevado a cabo la propuesta de aplicar un nuevo esquema conocido como DNSSEC, derivado de los RFCs 4033, 4034 y 4035, donde se expone a través del uso de DNSSEC la autenticación del paquete en ambos extremos del DNS, garantizando la comunicación entre equipos, y la certeza del usuario con respecto a una pregunta al DNS autoritativo de ese dominio.

Con DNSSEC se pretende evitar el problema de interceptación de paquetes por parte de un intruso, la cual se puede dar en cualquier momento en que el usuario establezca una conexión hacia Internet, teniendo como uno de los principales problemas el Name Chaining, en donde se dirige a los resolvers a otros servidores.

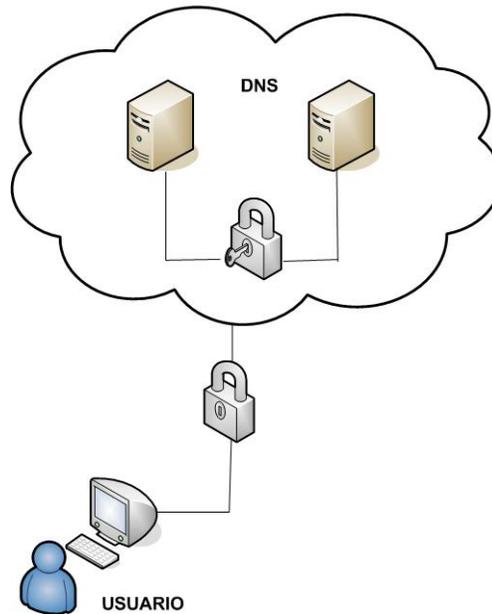
Dentro de este nuevo esquema se maneja la autenticación del origen y la integridad de los datos, a través de diversos mecanismos de verificación, además se incluyen nuevas zonas y registros, generando una cadena de confianza en los distintos niveles del árbol invertido haciendo uso de llaves. El uso de transacciones firmadas, TSIG (Transaction Signatures), establece firmas criptográficas en el establecimiento de comunicación entre DNS.

Existen 2 llaves fundamentales dentro de este esquema, la llave Zone Signing Key, conocida como la llave padre, y la Key Signing Key o llave hijo.

Las claves de sesión del administrador deben de permanecer resguardadas en un sitio seguro, y deben de implementarse y usarse conforme a las políticas establecidas, la recomendación principal es no utilizar al usuario root en el momento de conectarnos remotamente a un equipo, además de restringir los privilegios entre los usuarios configurados en los distintos grupos.

Hay que garantizar, a cada usuario ciertos privilegios, para realizar funciones específicas dentro del DNS.

Figura 36. Seguridad en DNS
SEGURIDAD EN DNS



Fuente: Aportación Propia

7.2 El Administrador y el Usuario

Uno de los factores fundamentales para poder realizar cualquier tipo de cambio, es el factor humano. Como se ha mencionado a lo largo de este trabajo, este es el principal motor de todos los cambios y mejoras que se realizan día con día. Sin la creatividad y la convicción humana, el desarrollo de nuevos horizontes es una tarea complicada y difícil, el administrador debe tener eso siempre presente. Su objetivo debe estar enfocado a un desarrollo personal en base al trabajo, que contribuya al beneficio de su entorno social.

Se debe de buscar en todo momento que los cambios, actualizaciones y mantenimientos sean transparentes para el usuario, es decir que afecte lo menos posible al usuario en sus actividades realizadas, sin que deje de funcionar todo el esquema, puesto que hay que recordar, que para el usuario final este tipo de acciones pueden llegar a perjudicarlo, si no se aplican de forma adecuada, es decir tomando en cuenta diversas precauciones básicas, con respecto al uso de los equipos.

Las notificaciones son una parte indispensable, para poder contar con la ayuda de los distintos responsables de la RedUNAM, ya que en base a ellas el usuario puede ponerse en contacto con el administrador y poder aclarar así sus dudas, con respecto a los cambios a realizar, para ello es indispensable contar con una agenda actualizada con respecto a los contactos de cada dependencia, la aplicación e implementación de ENUM, podría colaborar a establecer mas enlaces de comunicación entre el administrador, los contactos y los usuarios.

La actualización constante en cuanto a términos, aplicaciones y tecnologías, así como la investigación y aplicación de pruebas, de acuerdo a la información recabada de las distintas fuentes, debe ser adaptada a las necesidades que se presentan dentro de la universidad, teniendo en cuenta que la difusión del conocimiento y los resultados obtenidos, ayuda a una mejor comprensión y aprovechamiento de los recursos de parte de la comunidad, sin una correcta difusión del conocimiento, los alcances y mejoras quedarían limitadas.

Tomando a la pagina de NICUNAM como punto central de la difusión y comunicación entre los administradores y los usuarios, se puede establecer una mejor comunicación atendiendo sus dudas, comentarios, necesidades y solicitudes, a través de un vinculo común.

Como administradores debemos garantizar el buen uso de los recursos y servicios prestados por NICUNAM, además de garantizar el buen funcionamiento de nuestros equipos, y una mejor calidad en los servicios prestados.

Al momento de realizar un cambio, debemos tomar en cuenta la posibilidad de adaptar los recursos sin la necesidad de eliminar, discriminar o excluir modelos de manera inmediata, teniendo en cuenta que todo cambio que se llegase a realizar, debe garantizar facilidades en cuanto a la implementación mejoras en la administración.

Cada cambio debe de ir acompañado del establecimiento de políticas claras con respecto a los servicios prestados, las cuales tendrán como base las recomendaciones realizadas a nivel internacional en cuanto al uso, mantenimiento y aplicación del servicio prestado. En caso de ser necesario, se debe llevar a cabo una revisión y mejora en cuanto a las políticas establecida, para permitir los ajustes correspondientes a las nuevas necesidades.

Por otra parte el usuario debe de sentir confianza para poder expresar sus dudas conforme al uso y mantenimiento de nuestras actividades y propuestas.

Además de que debe de tomar en cuenta las políticas establecidas para poder realizar una petición, deberá realizar actualizaciones constantes a sus aplicaciones y cuidar el manejo de la información proporcionada por el administrador.

Leer los boletines emitidos por el Cert de la UNAM, puede ayudar en cuanto a la información con respecto a nuevas formas de ataques y problemas que se pueden presentar en la red, debe entender que no existe un esquema 100% seguro, pero que mientras exista colaboración y confianza entre ambas partes, podemos reducir el numero de riesgos a los que nos vemos expuestos.

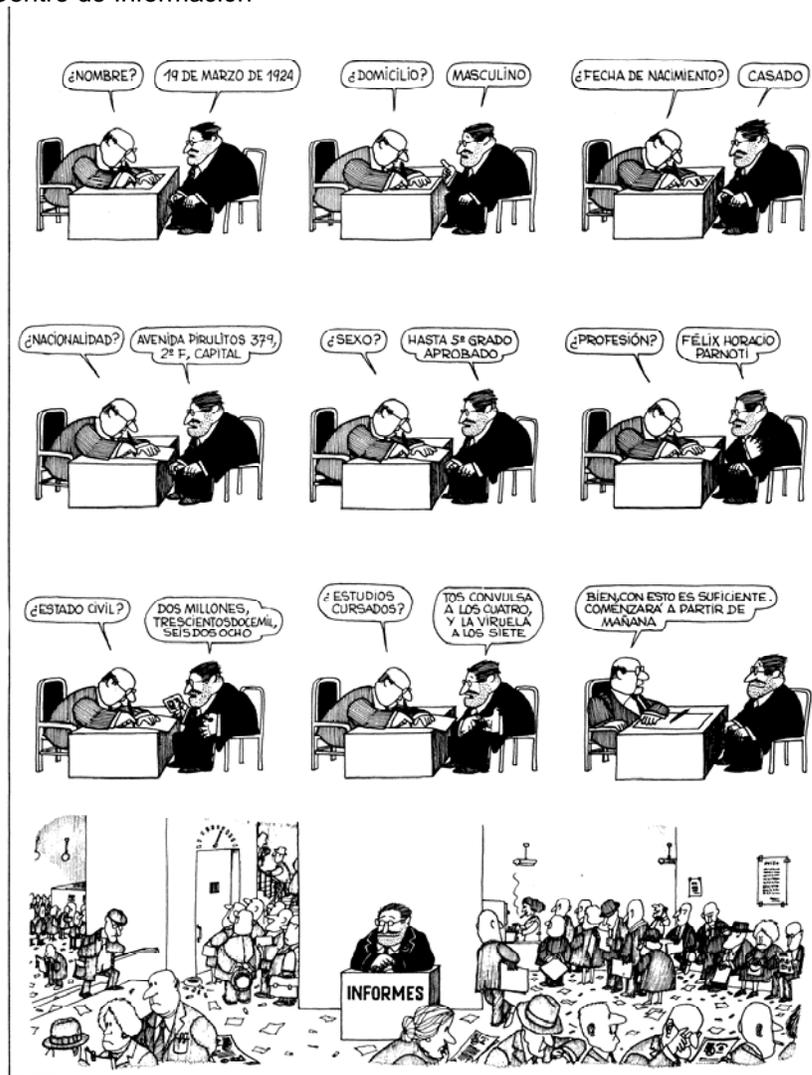
Se deberá dar seguimiento a las notificaciones de manera oportuna, los administradores se guiarán con forme a las políticas establecidas respecto a la actualización de contactos. Se deberá buscar elegir a personas que cuenten con disponibilidad de tiempo, para poder dar seguimiento a las solicitudes y cambios solicitados, además de poner énfasis en los reportes de seguridad, manteniendo informados a los administradores con respecto a los problemas presentados y las soluciones implementadas.

El conocimiento del grupo de trabajo que conforma NICUNAM, con respecto a sus funciones generales, tomando en cuenta los horarios de servicio y establecimiento tiempos de respuesta a las solicitudes, y problemas presentados dentro de la red.

Tomando base el modelo de calidad propuesto por W.Edwards Deming y los múltiples artículos publicados por Ana A. Goutman Bender, encontramos que la comunicación es un factor fundamental para la realización de cambios. A través del establecimiento de canales de comunicación, sencillos y eficientes podemos generar un grupo de trabajo estable dentro de NICUNAM, que partirá de la cooperación mutua para brindar un buen servicio a nuestros usuarios.

Buscando hacer un buen trabajo a la primera oportunidad presentada, lo cual servirá para establecer un mejor modelo que permita establecer mejoras constantes en las distintas actividades presentadas.

Figura 37. Centro de Información



Fuente: Salvador [2002,225]

7.3 Solución Propuesta Para la implementación y el uso las tecnologías relacionadas al DNS.

Como primera parte de la solución para lograr la implementación de IDN en la universidad, debemos elaborar una serie de políticas concernientes al uso y registro de este tipo de dominios, para esta elaboración se propone como base las Reglas Básicas de Sintaxis para el Registro de Nombres de Dominio en IDN, propuestas anteriormente. Con estas reglas sencillas, los administradores podrán vislumbrar el panorama general del registro de un nombre de dominio bajo IDN.

Para implementar al 100% IDN en la UNAM, el Centro de Información de RedUNAM, se encargara de la elaboración de una herramienta IDNA. Partiendo del sistema operativo que vaya a ocupar el servidor, se deben de incorporar distintos paquetes que ayuden al sistema operativo a incluir un soporte multilingüe, además de tomar en cuenta que la herramienta deberá contar con una aplicación, que genere la consulta a la base de datos del proyecto UNICODE, para los caracteres de las diferentes lenguas que se incluirán dentro de la política de registro.

Para la aceptación y conocimiento por parte de los usuarios, se propone la implementación de una página de prueba en el servidor web de NICUNAM, bajo el dominio www.extraño.unam.mx. Esta página web de prueba servirá para verificar que tan preparados están los usuarios, con respecto a esta nueva implementación principalmente en el uso de web browsers.

En el caso de ENUM, se debe buscar el establecimiento de políticas que se ajusten en cuanto al uso del dominio e164.arpa, dominio asociado a los números telefónicos, además del establecimiento de una infraestructura más robusta en cuanto al DNS.

Es recomendable que este servidor, cuente con recursos suficientes para resolver el tipo de peticiones que le llegan a los equipos.

Anycast, necesita el establecimiento de herramientas que permitan monitorear el procesos que se realizan dentro de quagga, puesto que si llega a presentarse un error el demonio correspondiente no se reincorpora a las actividades de manera correcta.

Estos servicios se complementan entre si, los tres pueden ser integrados a un solo equipo sin que se presente el problema de conflicto entre las funciones de cada una de estas implementaciones.

Para la realización y manejo de cualquier cambio dentro de los servidores debemos de tomar en cuenta que el equipo destinado a ser servidor debe estar destinado exclusivamente para el servicio de DNS.

Así mismo, se recomienda un diseño por capas, es decir donde se cuente con diferentes servicios DNS, configurados en distintos lugares y equipos.

La aplicación periódica de los parches de seguridad correspondiente a los sistemas operativos y al software utilizado para el DNS, nos ayuda a disminuir problemas, así mismo los servidores deberán de contar con los privilegios mínimos, para garantizar un mejor funcionamiento.

El monitoreo constante a través de la elaboración de bitácoras y la consulta a los logs almacenados dentro de los equipos, ayudan al administrador en la detección y resolución de los distintos problemas que se pudieran presentar en los DNS.

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

A lo largo del presente trabajo, se han mostrado una serie de temas y aportaciones orientadas, a las necesidades detectadas dentro del esquema de RedUNAM, en relación con el Sistema de Nombres de Dominio (DNS).

Las tecnologías aquí presentadas, son parte de un trabajo conjunto realizado en el Centro de Información de RedUNAM (NICUNAM), ajustado a normas, discusiones y propuestas, surgidas de las necesidades de la Comunidad Universitaria. Cabe destacar, que estos son solo algunos de los temas abordados dentro del panorama global de Internet, los cuales se han probado, ajustado, y complementado basados en las necesidades presentadas, buscando aportar un punto de vista sustancioso y reflexivo sobre la importancia del Sistema de Nombres de Dominio como una parte fundamental en el presente y futuro del esquema global de Internet.

Día a día se presentan nuevas tendencias, tecnologías y mejoras, aportadas con el fin de cubrir nuestras necesidades básicas, tomando en cuenta, que el objetivo final es lograr mejoras relevantes en los servicios prestados dentro de Internet por cualquier ISP, o persona enfocada a las Telecomunicaciones.

Dentro de estas nuevas tecnologías, podemos observar que Internet ha pasado de ser una simple red académica convencional, limitada en recursos, ha ser una red más compleja que integra redes y servicios, tan diversos como las personas que los crearon, lo cual a generado que sea un medio de comunicación indispensable para cualquier persona en casi todo el mundo.

La aportación principal de este trabajo son las mejoras propuestas basadas en nuevas tecnologías como son IDN, ANYCAST y ENUM, las cuales son aplicables al Sistema de Nombres de Dominio (DNS). Como lo demuestran las pruebas y la documentación incluida en este trabajo. Estas tecnologías permiten un mejor desempeño y funcionamiento dentro del esquema actual de RedUNAM, a través de cambios sustanciales y la integración de nuevos servicios.

Las aportaciones de estos cambios, beneficiaran a toda la Comunidad Universitaria brindando un esquema más confiable, adaptable y seguro, garantizando a los usuarios cambios mas transparentes y casi imperceptibles. A través del uso de Anyscast, se puede contar con un mayor control de las consultas realizadas hacia nuestros equipos, permitiendo una respuesta más rápida y accesible a cualquiera de éstos, por parte de cualquier usuario de Internet.

En el caso de IDN, el usuario de Internet puede realizar el registro de un nombre de dominio con una variedad más amplia de caracteres, a los permitidos por el conjunto tradicional LDH, esto permite ampliar las posibilidades de las distintas lenguas de varias regiones del mundo, conservando y difundiendo su esencia, sin perder la oportunidad de integrarse a un ambiente global como es Internet. Como parte fundamental de la Universidad, la preservación, difusión y conservación de la cultura, se debe ver reflejada en las distintas actividades y aportaciones que realizamos.

Con el uso de ENUM, se verá reflejado en un futuro, por la amplia gama de conjunción de servicios y formas de comunicación, disponibles para una persona, el DNS guiará a los usuarios a través de la integración de redes de comunicación, a encontrar una forma para poder comunicarse con cualquier persona en cualquier parte del mundo, utilizando como ejes principales Internet y la red telefónica convencional.

Todos estos servicios, son complementarios entre si, utilizando como punto común de encuentro el DNS. Gracias al esquema y a las distintas aplicaciones desarrolladas para el sistema de nombres de dominio, podemos generar diversas mejoras al esquema de Internet, siendo una parte fundamental las diversas actividades, foros y discusiones realizadas por los distintos organismos internacionales, regionales y locales. Los cuales buscan una mejor cooperación entre los distintos participantes de la comunidad de Internet.

Hay que tomar en cuenta que todas estas propuestas y cambios no serían posibles, sin el trabajo, aportación, creatividad e imaginación de las personas que día a día integran Internet, una parte fundamental para el manejo, administración y buen funcionamiento de estos servicios, en pocas palabras, sin estas personas, Internet no tendría ninguna

relevancia, tomando en cuenta que es una red elaborada y perfeccionada, por y para las personas. Debemos de retomar el buen uso del lenguaje, puesto que es una parte fundamental de cualquier actividad realizada.

Se debe buscar generar un ambiente de confianza, agradable para el usuario y el administrador, donde las dudas con respecto al servicio sean aclaradas de forma clara, veraz y oportuna. El usuario debe sentir confianza en el administrador, para poder llegar a resolver satisfactoriamente el problema presentado, debe de comprender los términos básicos utilizados dentro del ambiente, para poder establecer un vínculo de comunicación común, perder el miedo a dar detalles y a preguntar sobre algún tema específico, así como, aprender a notificar los problemas y cambios de forma oportuna.

Por su parte el administrador, debe difundir investigaciones y cambios, con su terminología correspondiente de manera sencilla y oportuna, dejando de lado tecnicismos redundantes. Para lograr esto, el administrador de NICUNAM, cuenta con elementos como los boletines publicados por parte de la DGSCA y la página www.nic.unam.mx, estos mecanismos deben de estar en constante actualización y revisión, por parte del equipo de NICUNAM, para conseguir un mejor acercamiento con cada uno de nuestros usuarios.

A través de la delimitación de funciones y obligaciones, los administradores y usuarios, podrán buscar puntos de encuentros sobre temas de seguridad, difusión de mejoras, y servicios prestados, generando un ambiente agradable para poder resolver cualquier pregunta o duda relacionada con las funciones y problemas presentados.

El establecimiento de políticas claras y concisas, con respecto al uso de las nuevas tecnologías y servicios dentro de NICUNAM, así como las mejoras en cuanto a la administración de nuestros servicios, permiten acrecentar la confianza en el uso de RedUNAM, por parte de toda la comunidad de Internet.

Para poder implementar, las tecnologías aquí propuestas se necesita de un esfuerzo cooperativo de todas las personas involucradas, elaborar puntos de encuentro para futuras discusiones y acuerdos, además de participaciones constructivas, que aporten un verdadero punto de vista objetivo, que no solo tome como punto de referencia el uso de las nuevas tecnologías por mejorar las tecnologías, para esto se debe de tomar en cuenta que el desarrollo de estas tecnologías y las mejoras que estas representan, deben de verse reflejadas en la satisfacción del usuario y de su necesidad presentada, que la persona

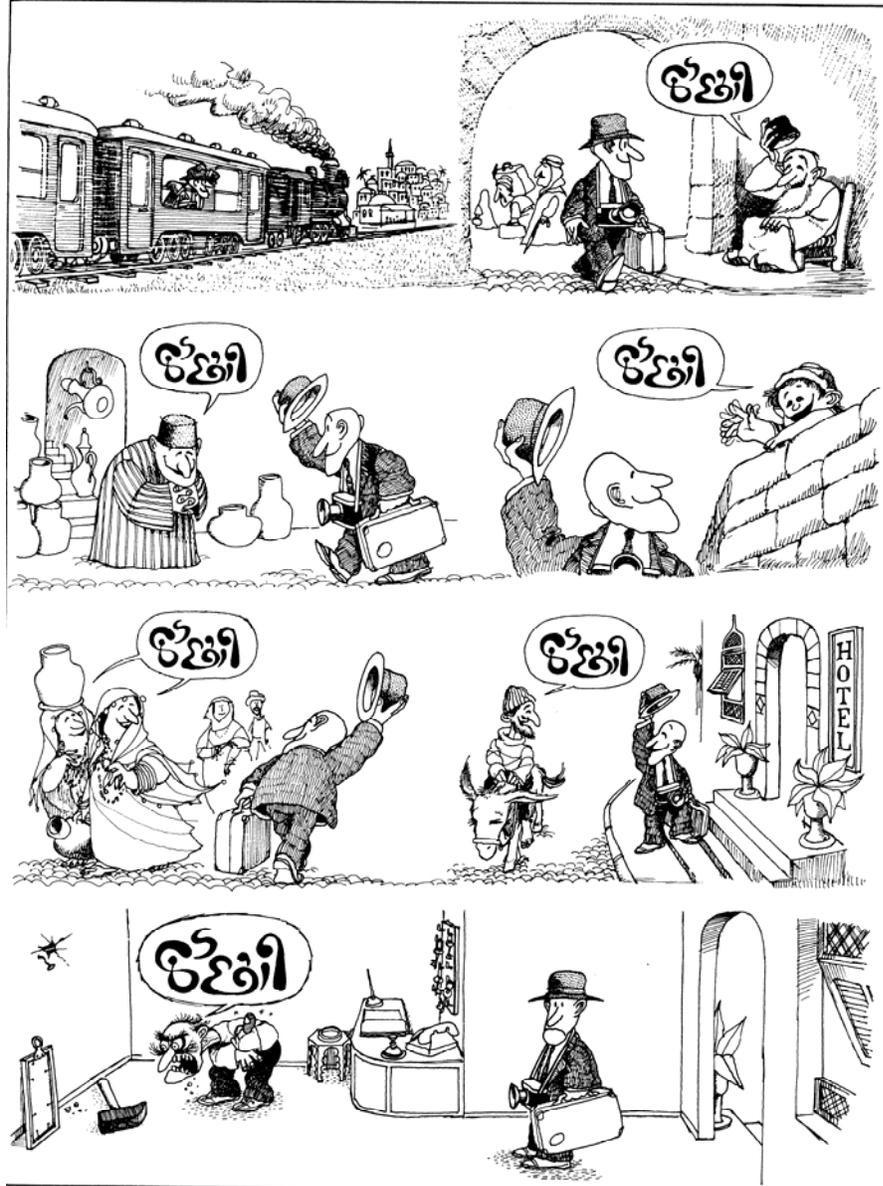
conozca los medios, ocupe los medios y sepa como ocuparlos, una tarea difícil y complicada, que podemos lograr si trabajamos en equipo.

Para concluir, el resumen de este trabajo, así como la principal integración de sus capítulos y secciones que lo conforman, queda reflejado en la tabla siguiente:

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>¿Cómo contribuyen las nuevas tecnologías en el Sistema de Nombres de Dominio (DNS) al desarrollo y administración de RedUNAM?</p> <p>- La falta de difusión de actividades e investigaciones dentro de NICUNAM.</p> <p>- El miedo por parte del usuario a expresar sus dudas.</p> <p>- La falta de difusión y conocimiento, de nuevas tecnologías asociadas al sistema de nombres de dominio.</p>	<p>- Elaborar una serie de cambios y adaptaciones y nuevas investigaciones que permitan un mejor desempeño en la administración por parte de RedUNAM.</p> <p>- Analizar las necesidades de los usuarios.</p> <p>- Difundir la importancia del Sistema de Nombres de Dominio en la UNAM.</p> <p>- Elaborar una serie de cambios, que permitan un mejor desempeño en la administración por parte de NICUNAM.</p> <p>- Probar nuevas tecnologías dentro del esquema de RedUNAM.</p> <p>- Participar en la difusión de estas propuestas.</p> <p>- Colaborar al desarrollo y fortalecimiento del esquema de RedUNAM.</p> <p>- Demostrar que las personas son una parte indispensable para cualquier cambio.</p> <p>- Establecer las bases para elaborar, canales de comunicación más confiables entre el administrador y los usuarios de los servicios de nicunam.</p>	<p>La aplicación de nuevas tecnologías relacionadas al Sistema de Nombres de Dominio (DNS), contribuye al desarrollo y mejora en la calidad de la administración de RedUNAM.</p>	<p>- La mayoría de los universitarios, ocupan a Internet como un medio de consulta, entretenimiento y comunicación.</p> <p>- Las constantes preguntas elaboradas por los usuarios, al momento de pedir asesoría para solucionar un problema.</p> <p>- La constante revisión de correos electrónicos enviados por los usuarios.</p> <p>- La constante revisión de boletines y artículos emitidos por los diversos organismos internacionales.</p> <p>- Las diferentes opiniones emitidas en foros y congresos organizados por los organismos internacionales.</p> <p>- Cuando se presentaba, un problema con los DNS, los usuarios no podían reanudar ciertas actividades que realizaban a través de Internet.</p> <p>- La comunicación en la Universidad se ve interrumpida con la realización de cambios, mantenimiento o la presentación de un problema.</p>	<p>- Elaboración de una propuesta de cambios, más estable.</p> <p>- Aplicación de algunas tecnologías dentro de un esquema de prueba de RedUNAM.</p> <p>- Las nuevas tecnologías, nos han permitido establecer comunicación de manera más eficiente, constante y practica.</p> <p>- Discusión del establecimiento de nuevas políticas a partir de las nuevas necesidades surgidas de la implementación de nuevas tecnologías.</p> <p>- Compendio de un trabajo, que reúne las bases para la comprensión de puntos esenciales sobre el sistema de nombres de dominio.</p> <p>- La importancia de participar en las discusiones a nivel mundial, sobre diversos temas que afectan el desarrollo y desempeño de Internet.</p>	<p>- Las nuevas tecnologías, aplicadas al sistema de nombres de dominio, ayudan al establecimiento de mejoras en el esquema de RedUNAM, a través de la implementación de nuevos servicios y herramientas, que apoyan al administrador a tener una mejor administración.</p> <p>- Una buena administración, actualización, adaptación e innovación constante en los sistemas de nombres de dominio, ayuda a promover un mejor servicio.</p> <p>- Las personas son la parte fundamental de cualquier cambio.</p> <p>- La difusión oportuna y la comunicación constante entre administradores y usuarios, ayuda a promover la participación constante en cuanto a mejoras en el esquema de RedUNAM.</p>

A modo de conclusión final, solo basta decir que: La determinación y creatividad del hombre, es el motor que impulsa los grandes cambios que ayudan a preservar su comunidad.

Figura 38. Interpretación del Mensaje



Fuente: Salvador [2002,173]

REFLEXION FINAL

Hasta el día de hoy, las investigaciones y pruebas continúan en el Centro de Información de RedUNAM. Cabe señalar que este trabajo solamente presenta parte de un esfuerzo en equipo, realizado día a día por todos los integrantes de NICUNAM (del cual me siento orgulloso formar parte), y otras áreas afines. Continuaremos trabajando y creciendo en todos los ámbitos, para brindar cada día mejores servicios, con la calidad y eficiencia que no solamente nosotros como administradores requerimos, sino tomando en cuenta el servicio que prestamos a nuestros usuarios y a toda la Universidad, brindando esquemas y soluciones, que cumplan con los requerimientos no solamente nacionales, sino mundiales. Para poder colaborar con este pequeño esfuerzo a la mejora, impulso y desarrollo de nuestra nación.

Mi más sincero agradecimiento a la L.I Paola Garfías, ya que sin su apoyo, este trabajo no hubiera sido posible.

Por Mi Raza Hablara el Espíritu.

ANEXOS

Artículo Publicado el 27 de abril del 2006, en el informativo Enterate emitido por la DGSCA, UNAM.

Tomado de: <http://www.enterate.unam.mx/>

Nombre del Artículo: El Sistema de Nombres de Dominio y los RRs (Resource Records).

Escrito Por: Paola Garfías Hernández

Cada segundo, millones de personas en el mundo navegan por el universo de Internet. En ese espacio, se publican cientos de miles de páginas electrónicas que difunden aspectos comerciales, culturales, de entretenimiento e informativos, que se han vuelto una herramienta importante para el devenir cotidiano de los seres humanos.

En su construcción, los sitios electrónicos necesitan de una infraestructura para ejecutar las tareas que el usuario requiere. Se valen de ciertas herramientas tecnológicas provistas en las programaciones de Internet, invisibles para el usuario común, y que casi siempre desconoce; sin embargo, son las llaves para realizar las actividades solicitadas.

Un elemento fundamental para el funcionamiento de Internet es el DNS (que se atribuye a tres acrónimos: sistema de nombres de dominio, servidor de nombres de dominio o servicio de nombres de dominio). El DNS es un sistema jerárquico y descentralizado que permite la administración local de un segmento de una base de datos. Esta base de datos distribuida contiene información para localizar a los objetos que integran Internet, con la función principal de traducir los nombres en números y, en su caso, los números a nombres. Ejemplo de ello, es la localización de cualquier página electrónica dentro del mundo de Internet.

El Sistema de Nombres de Dominio se compone de tres elementos, el cliente que genera las peticiones, el servidor que se encarga de contestar las peticiones de los clientes y la base de datos distribuida. El espacio de nombres de dominio está organizado de forma jerárquica y se puede ver como estructura de árbol invertido, es similar a la estructura del sistema de archivos de UNIX en donde se tiene la raíz (root) en el nivel superior. Cada nodo del árbol se identifica mediante una etiqueta o nombre, entonces la trayectoria que forma la secuencia de etiquetas desde un nodo hasta la raíz, es el nombre de dominio.

Información asociada a los nombres de dominio

La información relacionada con los nombres de dominio se almacena en un servidor, capaz de asociar distintos tipos de información a cada nombre de dominio, pero el uso más común es la asignación de nombres a una dirección IP con el fin de localizar servidores web y servidores de correo electrónico, a los cuales ha sido delegada la administración. Cada servidor de nombres almacena dicha información a través de los denominados RRs (Resource Records).

Con el tiempo, los servidores de nombres han incorporado nuevas características, pero su función principal sigue siendo la misma. Estos servidores son implementados a través de software, como es el caso de BIND (Berkeley Internet Name Domain), implementación muy utilizada en Internet para servidores de nombres.

Al ser el DNS una base de datos distribuida, la veremos reflejada de muchas formas, una de ellas es a través de lo que comúnmente se conoce como zonas (un dominio o subdominio). La autoridad o el mando de una zona se delega a un servidor de nombres, y una zona puede contener varios RRs, éstos se dividen en clases, las cuales pertenecen a un tipo de red o de software. Dentro de una clase, los RRs también son de varios tipos y corresponden a las diversas variedades de datos que se pueden almacenar en el espacio del nombre de dominio.

El formato que tienen es el siguiente:

[name] [ttl] <class> <type> <RDATA>

En este formato, name es el nombre de dominio por definir; ttl es el tiempo en segundos que el registro será válido en la caché de un servidor de nombres; class es el tipo de red o software (existe la clase IN Internet), y se refiere a redes basadas en TCP/IP, redes basadas en protocolos Chaosnet (CH) y redes que usan software Hesiod (HS), la clase IN es la más utilizada; type define el tipo de RR; y rdata precisa los datos en relación con el tipo de RR.

Los siguientes tipos (type) de RRs son de la infraestructura básica del DNS y existen en todas las clases (class):

VALOR*	TIPO	DESCRIPCION
8	SOA	<i>Start of authority</i> . Información de la zona, definen la autoridad.
2	NS	Name Server. Servidor de nombres autoritativo. identifica el servidor de nombres.
5	CNAME	<i>Canonical name</i> . Detalla un alias para un nombre ya definido.
12	PTR	Pointer. Resolución inversa.
* El valor se refiere al código que posee en el paquete DNS		

Los RRs de mayor uso son A (address), CNAME (canonical name), MX (mail exchanger), PTR (pointer), SRV (service). Para aplicaciones IPv6, se tiene por ejemplo AAAA, A6 (experimental); por su parte, en el protocolo de ENUM se usa el registro NAPTR, para aplicaciones de seguridad o para implementaciones de DNSSEC tenemos DNSKEY, DS, entre otras más.

Así, la función realizada por el DNS a través de los RRs es necesaria, más no suficiente, para que las aplicaciones trabajen correctamente, por ejemplo, cuando tenemos tres RRs de tipo A (address) apuntando a diferentes direcciones IP, lo cual equivale a que una organización tenga un nombre de dominio y tres páginas idénticas que residen en tres servidores con tres diversas direcciones IP. Para este caso, en particular, si se quiere implementar un balanceo de carga, o tener equipos de respaldo, tendrá que hacerse a través de mecanismos alternos

que ofrezcan un balanceo eficiente o bien redundancia, dado que el servidor de nombres al tener más de un RR del mismo tipo asociado a un dominio, emplea el algoritmo round robin para asignar la prioridad a la respuesta; o sea, en cuanto un usuario solicite la página será direccionado a la primera IP, el siguiente usuario será direccionado a la segunda IP, el tercero a la siguiente y el cuarto a la primera, y así sucesivamente. Este balanceo tiene desventajas debido a que el DNS seguirá redireccionando en ese orden, aun cuando alguno de los servidores web falle, lo cual ocasionaría que 1 de cada 2 peticiones a la página se pierda. Lo mismo pasa con los RR de tipo MX (mail exchanger), el hecho de tener tal registro en el servidor de nombres, no implica que el servicio de correo funcione de manera satisfactoria.

A medida que Internet evolucione, seguramente continuarán generándose nuevos RRs en el Sistema de Nombres de Dominio, ya que son de gran utilidad para diversas aplicaciones. Es importante, principalmente para los administradores de redes, conocer ampliamente sobre los procesos internos de Internet, como son los elementos que operan un servidor de nombres, entre muchos otros aspectos y temas que se desprenden de dicho sistema. Existe una gran variedad de RFCs (Request For Comment, son documentos con el propósito de regular los estándares y procedimientos en Internet) relacionados con el tema; para empezar a revisarlo con más detalle, el RFC 1035 es la base.

Para mayor información:

<http://www.iana.org>

RFC 1035 y actualizaciones.

<http://www.isc.org>

Artículo Publicado el 29 de Junio del 2006, en el informativo Enterate emitido por la DGSCA, UNAM.

Nombre del Artículo: Anycast en DNS de RedUNAM

Tomado de: <http://www.enterate.unam.mx/>

Escrito Por: Paola Garfías Hernández

La técnica anycast o share unicast permite que una dirección IP se anuncie desde varios puntos, mientras el sistema de enrutamiento selecciona el acceso más cercano para cada usuario.

El servidor de nombres de dominio es uno de los elementos clave para el funcionamiento de Internet, comúnmente denominado DNS. Se trata de un sistema distribuido que tiene como finalidad realizar la traducción de nombres (dominios) a números (IPs), por ejemplo, al consultar un sitio web o enviar un correo electrónico, el DNS aparece como parte del proceso que nos llevará a lograr cada una de estas acciones.

Para efectuar la traducción, los servidores de nombres recorren un sistema jerárquico que se muestra como un árbol invertido, en donde en el nivel más alto se localiza en la raíz y para administrarla se tienen a los servidores conocidos como raíz o root servers, de tal manera, que conforme se desciende en el árbol se tienen uno o varios servidores de nombres para su administración.

Por razones técnicas, existen únicamente 13 root servers identificados por letras que van de la A a la M y, por cuestiones históricas, no están distribuidos de forma geográfica, es decir, se tienen 10 en Estados Unidos, dos en Europa y uno en Japón.

En estos servidores, desde hace algunos años, se implementa una técnica de enrutamiento, que permite réplicas de root servers en distintos puntos geográficos, con lo cual es posible respetar la razón técnica que sólo permite 13 de ellos.

La técnica de enrutamiento, conocida como anycast o share unicast, permite que una dirección IP se anuncie desde varios puntos, mientras el sistema de enrutamiento selecciona el acceso más cercano para cada usuario, para lograr una forma robusta de operación que brinda mayor velocidad de respuesta y permite que una consulta al DNS sea respondida por el servidor de nombres topológicamente más "cercano".

En la actualidad, se cuenta con 97 servidores raíz implementados a través de anycast, por lo menos en 35 países con lo que, además, se logra prevenir problemas de Negación de Servicio (DoS), mientras que la carga de la red se reduce.

Anycast se puede implementar en diversos escenarios, como sucede con los servidores de nombres que administran los Country Code Top Level Domains (ccTLDs), por ejemplo, el dominio .MX que funciona con dicha técnica y así, también, en otros más que basan la estructura de sus servidores de esa forma.

Anycast se utiliza para proveer redundancia y balanceo de carga a servicios de red específicos en Internet y se trata, básicamente, de asignar una dirección IP común a múltiples instancias del mismo servicio, ubicadas en puntos estratégicos sobre la red, con la finalidad de que mediante la combinación de ciertos parámetros de enrutamiento los paquetes sean enviados a la instancia más cercana.

Aunque el uso de anycast más publicitado se da en el sistema de nombres de dominio, es importante saber que no es recomendable para todos los usos o ambientes ya que, como muchas otras técnicas, tan sólo es una herramienta que si es bien estudiada y cuidada puede ser muy ventajosa, aunque para muchos otros usos existen soluciones más convenientes; sin embargo, en cualquiera de los casos se requiere hacer un estudio detallado donde se indique la viabilidad y las ventajas que implica.

Actualmente, el Registro de Direcciones de Internet para América Latina y el Caribe (LACNIC) y el Internet Systems Consortium (ISC), que opera el servidor F, uno de los 13 root servers, mantienen un acuerdo con la finalidad de fortalecer la infraestructura global de Internet mediante la instalación de servidores copias del servidor F, ubicados en puntos estratégicos de la región, para lo cual se requiere proveer todas las condiciones de equipo, conectividad, entre otras y esto es posible, por supuesto, con la implementación de anycast.

En los últimos meses, el diseño de los servidores de nombres de RedUNAM se modificó para adoptar anycast. Después de estudiar cada detalle y hacer las pruebas correspondientes se adoptaron las características necesarias para que, mediante dicha técnica, se garantice la

redundancia de los DNSs de RedUNAM, con objeto de mejorar el servicio de nombres y, aunque es probable que los usuarios no lo noten, las respuestas a las peticiones generadas se envíen de forma más rápida. Con base en la experiencia tanto de los root servers como de los servidores de nombres de los ccTLDs, fue como se decidió adoptar un esquema de anycast, que aunque está implementado de manera local, ofrece los mismos objetivos y ventajas.

En los últimos meses, el diseño de los servidores de nombres de RedUNAM se modificó para adoptar anycast. Después de estudiar cada detalle y hacer las pruebas correspondientes se adoptaron las características necesarias para que, mediante dicha técnica, se garantice la redundancia de los DNSs de RedUNAM, con objeto de mejorar el servicio de nombres y, aunque es probable que los usuarios no lo noten, las respuestas a las peticiones generadas se envíen de forma más rápida. Con base en la experiencia tanto de los root servers como de los servidores de nombres de los ccTLDs, fue como se decidió adoptar un esquema de anycast, que aunque está implementado de manera local, ofrece los mismos objetivos y ventajas.

Los DNSs de RedUNAM ubicados en puntos estratégicos de la red funcionan como la mayoría de los servicios de anycast desplegados a nivel global, donde se hace uso de por lo menos dos direcciones, es decir, el DNS recibe y contesta las peticiones con la dirección asignada para el servicio de anycast, mientras se administran, envían o reciben las transferencias de zona con una IP diferente. Así mismo, manejan un sistema de enrutamiento basado en el protocolo OSPF (Open Shortest Path First), con la finalidad de interactuar con los equipos del backbone.

De esta manera, se contribuye con una nueva característica para hacer más sólida la infraestructura de RedUNAM, y que se ve reflejada en la mejora de los servicios de red que, a través del DNS, se proporcionan en la UNAM.

Para mayor información:

<http://www.ietf.org/rfc/rfc3258.txt?number=3258>

<http://lacnic.net/sp/raices/index.html>

<http://www.isc.org>

<http://www.root-servers.or>

Artículo Publicado el Jueves 6 de Abril del 2006, en el diario de circulación nacional
LA JORNADA, en la sección ENTORNO TECNOLÓGICO.

Nombre del Artículo: VoIP: la telefonía invade la red

Tomado de: <http://www.jornada.unam.mx/2006/04/06/040n1tec.php>

Escrito por: Cuauhtemoc Valdiosera R.



Para Vinton Cerf: padre de la Internet, el VoIP terminará siendo tan natural como el correo electrónico, también se ha atrevido a pronosticar que Internet integrará todas las comunicaciones ("no tiene sentido mantener redes separadas cuando hay capacidad y calidad para unificarlas"). Cree posible el control en la red, aunque matiza: "hay que preguntarse a qué llamamos control, y será una cuestión tecnológica o política.

"Tengo la teoría de que los grandes pasos en el desarrollo de Internet se dan cada 10 años desde el comienzo de su diseño, en 1973; enero de 1983, primera vez que se pone en marcha Internet; aparición de la World Wide Web, 1992/93; significativa expansión de VoIP (Voz por IP), 2003. Así que sólo

podemos intuir lo que puede pasar en 2013, pero yo sé al menos algo que pasará: Internet interplanetaria.

"No tiene ningún sentido mantener redes separadas cuando hay capacidad y calidad suficiente para unificarlas. Por lo que considera que toda la información y transmisión de datos se hará a través de la red, incluido el servicio telefónico. La voz viaja a través de Internet en forma de paquete de información, así que nadie puede saber que es un paquete de voz a menos que sea abierto, y ya entramos en un problema legal, de privacidad de las comunicaciones. En Estados Unidos, por ejemplo, es completamente ilegal *espíar* cualquier tipo de comunicación electrónica. El problema viene dado por la enorme cantidad de dispositivos móviles existentes, ya que si quieres conectar con ellos mediante VoIP, no lo puedes hacer directamente, necesitas que la operadora *traduzca* tu paquete de voz de Internet a una señal de telefonía móvil. Nosotros ofrecemos ese servicio, se llama Gateway Service.

"En cualquier caso, quiero destacar algo: transportar la voz en un paquete a través de la red es interesante, pero no es realmente importante, sino que lo importante es aportar un valor añadido a esta comunicación de voz. Por ejemplo, establecer una conversación entre varias personas, que a su vez pueden usar las mismas herramientas simultáneamente para

trabajar. La voz por Internet viene a ser lo que el correo electrónico fue hace 20 años, un paso importante que terminará siendo algo muy natural ". Concluyó Vinton Cerf.

La voz sobre el protocolo de Internet (VoIP, Voice over IP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz mediante redes IP en forma de paquetes de datos.

La telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología, de forma que permite la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando una PC, *gateways* y teléfonos estándares. En general, servicios de comunicación - voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz- pueden ser transportados vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

Los pasos básicos que tienen lugar en una llamada a través de Internet son: conversión de la señal de voz analógica a formato digital y compresión de la señal a protocolo de Internet (IP) para su transmisión. En recepción se realiza el proceso inverso para poder recuperar de nuevo la señal de voz analógica.

Cuando hacemos una llamada telefónica por IP, nuestra voz se digitaliza, se comprime y se envía en paquetes de datos IP. Estos paquetes se envían a través de Internet a la persona con la que estamos hablando. Cuando alcanzan su destino, son ensamblados de nuevo, descomprimidos y convertidos en la señal de voz original.

Hay tres tipos de llamadas:

-PC a PC, siempre gratis.

-PC a teléfono, gratis en algunas ocasiones, depende del destino.

-Teléfono a teléfono, muy baratas.

Los servicios de telefonía IP (VoIP) suponen un gran avance en las comunicaciones al conseguir varios objetivos, como enorme reducción de costos de telefonía, nivel de gestión e incorporación de servicios como videoconferencia. Tal vez el aspecto mas interesante puede ser el gran ahorro económico que supone, que en líneas generales podemos decir que es de tan sólo una décima parte del costo de la telefonía convencional.

Estos servicios disponibles en muchos países varían de precio de proveedor a proveedor, encontrándonos además con empresas que nos proporcionan un *GateKeeper* (equipo de registro y enrutamiento) conectado a varios servidores de *GateWay*. Ello está en dependencia del tipo de enrutamiento efectuado y de los anchos de banda disponibles en cada producto de cada proveedor.

De esta forma, aunque realmente el caudal en datos de la voz codificada no requiere grandes anchos de banda, podríamos decir que una conversación *full-duplex* (donde ambos extremos pueden hablar y escuchar a la vez) consume no más de 22kbps.

Así, desde hace tiempo los responsables de comunicaciones de las empresas tienen en mente la posibilidad de utilizar su infraestructura de datos para el transporte del tráfico de voz interno de la empresa. No obstante, es la aparición de nuevos estándares, así como la mejora y abaratamiento de las tecnologías de compresión de voz, lo que está provocando finalmente su aplicación.

Después de haber constatado que desde una PC con elementos multimedia es posible realizar llamadas telefónicas mediante Internet, podemos pensar que la telefonía en IP es poco más que un juguete, pues la calidad de voz que obtenemos a través de Internet es muy pobre. No obstante, si en nuestra empresa disponemos de una red de datos que tenga un ancho de banda bastante grande, también podemos pensar en la utilización de esta red para el tráfico de voz entre las distintas delegaciones de la empresa. Las ventajas que obtendríamos al utilizar nuestra red para transmitir tanto la voz como los datos son evidentes:

-Ahorro de costos de comunicaciones, pues las llamadas entre las distintas delegaciones de la empresa saldrían gratis.

-Integración de servicios y unificación de estructura.

Es innegable la aplicación definitiva del protocolo IP desde los ámbitos empresariales a los domésticos y la aparición de un estándar, el VoIP, no podía hacerse esperar.

La aparición del VoIP junto con el abaratamiento de los DSP (procesador digital de señal), los cuales son claves en la compresión y descompresión de la voz, son los elementos que han hecho posible el despegue de estas tecnologías.

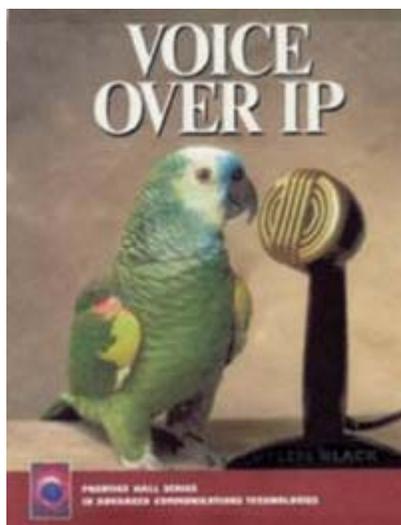
La voz sobre Internet será, dentro de muy poco tiempo, popular entre los usuarios a causa de su bajo costo (al menos por ahora), por la necesidad de una estructura simple de comunicaciones y por la posibilidad de ofrecer servicios de valor añadido, como pueden ser los buzones de voz y la mensajería vocal, aunque difícilmente ofrecerá una calidad tan buena como la que ofrece la red telefónica clásica y una sencillez de uso que hace que cualquier usuario, sin necesidad de formación alguna, sepa utilizarla.

Artículo Publicado el Jueves 6 de Abril del 2006, en el diario de circulación nacional
LA JORNADA, en la sección ENTORNO TECNOLÓGICO.

Nombre del Artículo: La Revolución Tecnológica en pocos caracteres

Tomado de: <http://www.jornada.unam.mx/2006/04/06/040n2tec.php>

Escrito por: A



EN UNA LLAMADA telefónica normal, la central telefónica establece una conexión permanente entre ambos interlocutores, conexión que se utiliza para llevar las señales de voz. En una llamada telefónica por IP (protocolo de Internet), los paquetes de datos, que contienen la señal de voz digitalizada y comprimida, se envían a través de Internet a la dirección IP del destinatario. Cada paquete puede utilizar un camino para llegar, están compartiendo un medio, una red de datos. Cuando llegan a su destino son ordenados y desplegados para establecer la comunicación deseada

SEGUN DIVERSAS consultoras internacionales, como Frost & Sullivan, IDC y Probe Research, los pronósticos indican un crecimiento significativo en el mercado de la telefonía sobre Internet: en 2006, las llamadas telefónicas sobre Internet estarían al alcance de 280

millones de usuarios de PC. Hacia 2010 se estima que 25 por ciento de las llamadas telefónicas en todo el mundo serán efectuadas sobre redes basadas en IP.

EL 27 DE marzo pasado se cruzó la barrera de los seis millones de usuarios activos, simultáneamente, en la red global de Skype. Nada más y nada menos que 6 millones 38 mil 102 personas. Lo más impresionante ha sido el salto que se ha dado de 5 millones a 6 millones de usuarios activos en tan sólo 63 días (con más de 75 millones de usuarios registrados a finales de 2005). Con estos datos, no es de extrañar que compañías como las *todopoderosas* Yahoo, Microsoft y Lycos o nuevas compañías como Jajah, quieran meterse de lleno en el mercado de las llamadas por Internet.

Artículo Publicado el Jueves 22 de Junio del 2006, en el diario de circulación nacional El Universal, en la sección CIENCIA.

Nombre del Artículo: Estudian la computadora más antigua del mundo

Tomado de: <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/32415.html>

Escrito por: Andrés Eloy Martínez Rojas

Sacan a la luz una serie de inscripciones disimuladas en el Mecanismo de Antikythera, la computadora astronómica más vieja del mundo, y que habían permanecido disimuladas en sus entrañas desde hace más de 2 mil años.

06:04 El "manual técnico de uso" y otros de los secretos más íntimos del Mecanismo de Antikythera, la computadora astronómica más antigua del mundo, estarán a disposición de la comunidad científica mundial en noviembre, en un congreso internacional que tendrá lugar en Atenas, de acuerdo al sitio especializado en arqueología terraeantiquae.blogia.com.

La información que será revelada representa el punto culminante de años de investigación de un equipo de científicos greco-británico, que logró sacar a la luz una serie de inscripciones disimuladas en el Mecanismo -que data del año 87 a.C.- y que habían permanecido disimuladas en sus entrañas desde hace más de 2 mil años.

Un escáner especial de ocho toneladas fue empleado para "ver" el Mecanismo de Antikythera, que data del año 87 a.C., y revelar información oculta desde hace milenios, entre la que se encuentran valiosos textos de astronomía escritos en griego antiguo.

La inspección del enigmático artefacto se llevó a cabo en el museo de Atenas, luego de décadas de olvido, ya que la recuperación se había realizado sin que tuviera que ser trasladado a otro lugar.

Así quedó al descubierto el funcionamiento interno de ese pequeño artilugio de bronce, contenido en un recipiente de madera con forma de caja de zapatos, que constituye la máquina mecánica más antigua del planeta.

El artefacto de Antikytera toma el nombre del naufragio de Antikythera, nombre de una isla griega del Egeo. Éste sacó a la luz por vez primera una prueba única del avance de la técnica de la Antigüedad clásica, el mecanismo de Antikythera, a la que muchos consideran la primera computadora analógica de la historia.



Derek de Solla Price, un físico fascinado con el extraño mecanismo presentó, en 1959, su conclusión sobre el exótico objeto mecánico: se trataba de un complicado mecanismo de relojería que, por su diseño y funciones, podía ser llamada la primera computadora de Occidente.

Según él, las inscripciones astronómicas debían de ser indicadores de un mecanismo de engranajes que, al moverse, mostraban la posición de los cuerpos celestes.

La hipótesis fue rechazada por muchos estudiosos. Resultados que publicó en la revista *Scientific American*.

De Solla logró explicar cómo funcionaba el mecanismo de Antikythera. Éste empleaba un sistema de cálculo astronómico con mecanismos de precisión el que, mediante 32 engranajes y un engranaje diferencial, mostraba la posición de los astros en sincronización con el año calendárico.

Además, por medio de una perilla se podía accionar un simulador en miniatura del movimiento de cuerpos celestes como el sol, la luna y algunos planetas, de acuerdo a las fechas en que se quisiera conocer.

El científico descubrió que el artefacto debió construirse en el año 1 antes de nuestra era, probablemente en el año 80.

dm

© Copyright El Universal-El Universal Online

GLOSARIO DE TERMINOS

Algoritmo: Serie de pasos lógicos ordenados, que permiten resolver un problema.

Arbitraje: Determinación de cómo negociar los accesos a un único canal de datos cuando lo están intentando utilizar varios anfitriones al mismo tiempo (evita colisiones)

ASCII: Por sus siglas en Ingles American Standard Code for Information Interchange. Código Standard Americano para el Intercambio de Información. Código de 7 bits,

Broadcast: mecanismo de transmisión de un nodo a múltiples nodos.

Casas Inteligentes: Lugares acondicionados, con diversos sistemas, equipos y redes, que facilitan las labores cotidianas, así como la estancia de las personas, dentro de estos espacios.

CERTUNAM: Organismo perteneciente a la DGSCA de la UNAM, encargado del ambiente de seguridad en el entorno informático.

Código abierto: Código disponible para cualquier persona que quiera usarlo, modificarlo o distribuirlo.

Comunicación entre iguales: Proceso de interconexión de redes en el que cada capa se comunica con su capa correspondiente de la maquina destino. Las capas no se comunican directamente. Cada capa es responsable de la información de su propio encabezamiento. Las direcciones IP (lógicas) se resuelven en direcciones MAC (Físicas), de manera que puedan ser comprendidas por la siguiente capa.

Control de flujo: Método que permite asegurarse de que una cantidad excesiva de datos no sobrecarga el destino. Existen 3 modalidades principales: Memoria Intermedia (buffer), Notificación de Congestión y la Técnica de ventanas.

CRC (Control de Redundancia Cíclica): Genera valor matemático y añade este valor como cola del paquete.

Cuneiforme: Primera escritura pictográfica encontrada por los arqueólogos, creada por los sumerios.

Detección de errores: Determina si han surgido problemas en un paquete durante la transmisión.

DNS ISP: DNS del proveedor de servicio.

DNS QUERY: DNS que realiza la consulta con respecto a una petición.

Encriptación: Proceso que permite transformar un mensaje, en algo inteligible que dificulta poder ser entendido.

Estructura de trama: Describe la organización de los elementos de un paquete. Las máquinas en comunicación deben de utilizar tramas de la misma clase para comunicarse mutuamente el contenido real de los paquetes.

FCS: Parte del paquete encargado de la revisión de la integridad, cuando este es recibido para ser entregado a las capas superiores del modelo o ser descartado.

GNU: Proyecto de software libre creado por Richard Stallman, cuyo objetivo era el de crear, compartir y mejorar un sistema operativo tipo Unix, de código abierto.

GPS: Global Positioning System, Sistema Global de Navegación Satelital, Permite establecer la posición de cualquier persona, objeto, vehículo, etc, alrededor del mundo.

Grafema: Carácter básico esencial de cualquier lenguaje.

Host: equipo, computadora.

Intranet: Red local de uso privado, que proporciona diversos servicios, muchos de los cuales están relacionados con Internet.

ISP: Internet Service Provider, proveedor de servicios de Internet, agrupación o empresa dedicada al servicio de conexión, mantenimiento y prestación de servicios enfocados a Internet.

Kernel: Parte fundamental de un sistema operativo, gestiona los recursos a través de llamadas al sistema.

MAC (Media Access Control): Control de Acceso al Medio, identifica de manera específica un dispositivo

Memoria Intermedia (buffer): No son infinitas. Sirven bien para ráfagas intermitentes de datos, cuando se tiene un flujo continuo excesivo de tráfico la capacidad terminará por desbordarse. Los bits se caen al suelo (ej. Fregadero).

MIME: Siglas de Multipurpose Internet Mail Extensions o Extensiones polivalentes de correo por Internet, recae en la capa 6 tomando como referencia al modelo OSI.

MTU (Maximum Transmisión Unit): Unidad de Transmisión máxima del medio.

NIC: Acrónimo de Network Interface Card o Tarjeta de Interfaz de Red, dispositivo físico montado en los equipos que nos ayuda a establecer una conexión.

NIC: Acrónimo de las siglas que pertenecen al Network Information Center, en español Centro de Información de la red.

Notificación de congestión: Se envía un mensaje a la estación de origen diciéndole que pare un momento. Cuando las memorias intermedias esta en mejores condiciones, se retransmite un nuevo mensaje indicando que puede reanudarse la transmisión. La notificación de congestión solo prolonga la agonía de que se llenen las memorias intermedias.

Paquete: Trama, Mensaje, Segmento.

Pila: Estructura de datos donde el ultimo dato que entra es el primero que sale.

Pishing: Adquisición de información de manera ilegal.

Protocolo: Conjunto de reglas y procedimientos, establecidos para realizar una acción.

QoS: Referencia a la Calidad del Servicio.

Recurso: Cualquier componente que es utilizado, o interviene directa o indirectamente dentro de cualquier actividad, esquema, sistema, etc.

Red: Conjunto de dispositivos conectados por un medio, a través del cual se pueden compartir y utilizar archivos, recursos y servicios.

RIP: Siglas en ingles de Routing Information Protocol o Protocolo de Información de Enrutamiento.

Router: Dispositivo o software de interconexión de redes, toma decisiones lógicas respecto a la mejor ruta para enviar la información.

Scam: Fraude electrónico.

Sistemas Demoticos: conjunto de elementos integrados en algún lugar que buscan integrar todos los servicios de manera automática y autónoma.

SMTP: Simple Mail Transport Protocol en español siglas de Protocolo de transporte de correo simple, tomando como referencia el modelo OSI recae en la capa 6.

Spoofing: Robo de identidad.

TCP: Transmisión Control Protocol , protocolo encargado de generar conexiones a través de las cuales se envían los datos. Este protocolo garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron.

Técnica de ventanas: Se permite la transferencia de un número acordado de paquetes, antes de que se precise un acuse de recibo por parte del receptor. (no podrá sobrecargarse fácilmente). Debe esperar a que la estación remota responda antes de enviarle más datos.

Tecnología: Conjunto de conocimientos aplicables, orientados a resolver necesidades de un modo practico.

UDP: User Datagram Protocol, protocolo encargado del envío de datagramas sin el establecimiento de una conexión previa. Este protocolo no cuenta con un control de flujo ni de confirmación.

URL: Uniform Resource Locator, Localizador Uniforme de Recursos, cadena de caracteres que asigna una dirección única a cada uno de los recursos disponibles dentro de Internet.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE REFERENCIA

Libros

1. Carrol, Lewis. "ALICIA EN EL PAIS DE LAS MARAVILLAS", Editores Mexicanos Unidos, 2ª edición, 1993.
2. Kuhlmann, Federico., Alonso, Antonio. "INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES", Fondo de Cultura Económica, México, 1ª edición, 1996.
3. Salvador, Joaquín, "ESO NO ES TODO", Tus Quets Editores, México, 1ª edición, 2002.
4. Hill, Brian. "MANUAL DE REFERENCIA CISCO", Mc Graw Hill, España, 1ª edición, 2002.
5. Placencia, Zoe. "INTRODUCCIÓN A LA INFORMATICA", Anaya Multimedia, España, 1ª edición, 2003.
6. Albitz, Paul. , Liu, Cricket. "DNS AND BIND", O'Reilly, Estados Unidos, 3ª edición, 1998.
7. Albitz, Paul. , Liu, Cricket. "DNS AND BIND", O'Reilly, Estados Unidos, 4ª edición, 2001.
8. Potter, James. "INTERNET", Computec, México, 2ª edición, 1994.
9. Tanenbaum, Andrew. "SISTEMAS OPERATIVOS MODERNOS ", Prentice Hall, México, 1ª edición, 1993.
10. Kernighan, Brian. , Pike, Rob. "EL ENTORNO DE PROGRAMACION UNIX", Prentice Hall, México, 1ª edición, 1986.
11. Leach, George. "UNIX", Addison-wesley Iberoamericana, Estados Unidos, 1ª edición, 1994.
12. Silberschatz, Abraham. , Korth henry. , Sudarshan, P. "FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS", Mc Graw Hill, 4ª edición, 2002.
13. Goutman, Ana . "LENGUAJE Y COMUNICACIÓN", UNAM, México, 1ª edición, 2000.
14. Hernández, Sergio. "INTRODUCCION A LA ADMINISTRACIÓN", Mc Graw Hill, 1ª edición, 2000.

RFCs

15. Mockapetris, P. "DOMAIN NAMES – CONCEPTS AND FACILITIES", RFC 882, 1983.
16. Mockapetris, P. "DOMAIN NAMES – CONCEPTS AND FACILITIES", RFC 883, 1983.
17. Mockapetris, P. "DOMAIN NAMES – CONCEPTS AND FACILITIES", RFC 1034, 1987.
18. Mockapetris, P. "DOMAIN NAMES – IMPLEMENTATION AND SPECIFICATION", RFC 1035, 1987.
19. Topolcic, C. "STATUS OF CIDR DEPLOYMENT IN THE INTERNET", RFC 1467, 1993.
20. Rekhter, Y. , T.J. Watson Research Center. , IBM Corp. "AN ARCHITECTURE FOR IP ADDRESS ALLOCATION WITH CIDR", RFC 1518, 1993.
21. Eidnes, H. , Vixie, P. "CLASSLESS IN-ADDR, ARPA DELEGATION", RFC 2317, 1998.
22. Wenzel, Z. , Klensin, J. , Bush, R. , Huter, S. "GUIDE TO ADMINISTRATIVE PROCEDURE OF INTERNET INFRASTRUCTURE", RFC 2901, 2000
23. Rekhter, Y. , Moskowitz, B. , T.J. Watson Research Center. , IBM Corp. "ADDRESS ALLOCATION FOR PRIVATE INTERNETS", RFC 1597, 1994.
24. Faltstrom, P. , Cisco Systems Inc. "E.164 NUMBER AND DNS", RFC 2916, 2000.

25. Faltstrom, P. , Mealling,M. , Cisco Systems Inc. "E.164 TO UNIFORM RESOURCE IDENTIFIERS (URI) DYNAMIC DELEGATION DISCOVERY SYSTEM (DDDS) APPLICATION (ENUM)", RFC 3761, 2004.
26. Faltstrom, P. , Hoffman, P. , Costello, A. , UC Brkeley, Cisco. "INTERNATIONALIZING DOMAIN NAMES IN APPLICATIONS (IDNA)", RFC 3490, 2003.
27. Hoffman, P. "NAMEPREP: A STRINGPREP PROFILE FOR INTERNATIONALIZED DOMAIN NAMES (IDN)", RFC 3491, 2003.
28. Costello, A. "PUNYCODE: A BOOTSTRING ENCODING OF UNICODE FOR INTERNATIONALIZED DOMAIN NAMES IN APPLICATIONS", RFC 3492, 2003.
29. Arends, R. , Telematica Instituut. , Rose, S. "DNS SECURITY INTRODUCTION AND REQUIREMENTS", RFC 4033, 2005.
30. Patridge, C. ,Mendez,T. , Milliken, W. , "HOST ANYCASTING SERVICE" , RFC 1546, 1993.
31. Mardie, T. , Nominum,Inc. "DISTRIBUTING AUTHORITATIVE NAME SERVERS VIA SHARED UNICAST ADRESSES", RFC 3258, 2003.

URLs

32. 19 de Abril del 2006, www.rccelectricidad.com/Electricidad.htm



33. 22 de Mayo del 2006 , <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>



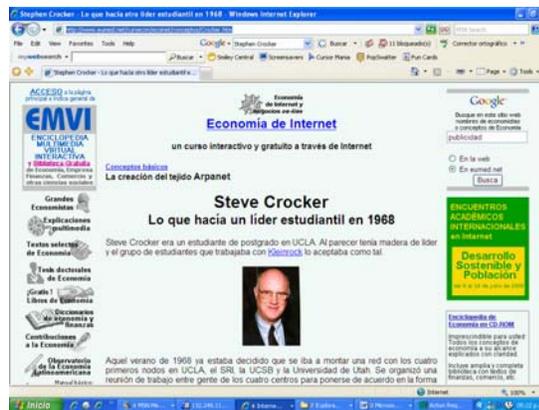
34. 6 de Mayo del 2006, <http://www.el-mundo.es/navegante/personajes/cerf.html>



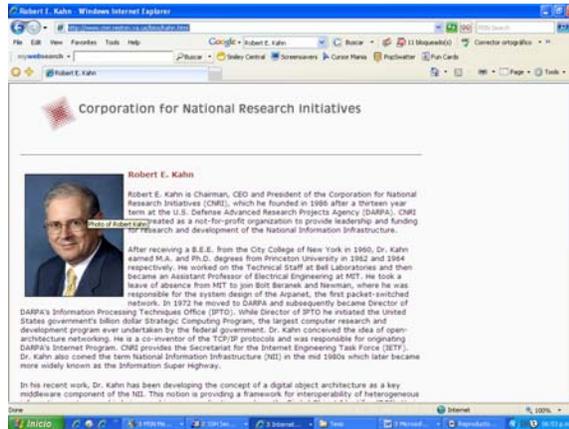
35. 6 de Mayo del 2006, <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/>



36. 6 de Mayo del 2006, <http://www.eumed.net/cursecon/econinet/conceptos/Crocker.htm>



37. 6 de Mayo del 2006, <http://www.cnri.reston.va.us/bios/kahn.html>



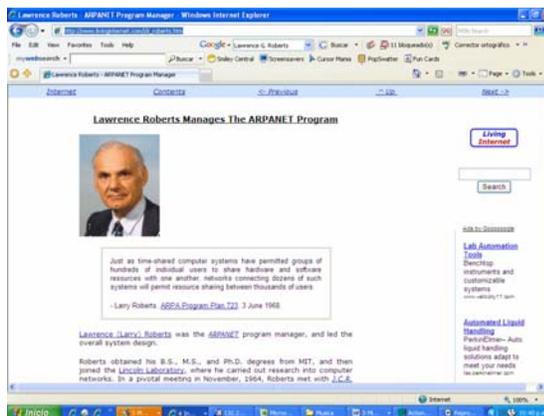
38. 6 de Mayo del 2006, <http://www.engineer.ucla.edu/news/2005/kleinrock.html>



39. 6 de Mayo del 2006, http://www.acceleratemadison.org/about/staff.php?category_id=1054



40. 6 de Julio del 2006, http://www.livinginternet.com/i/ii_roberts.htm



41. 7 de Mayo del 2006, <http://www.rpi.edu/dept/NewsComm/sub/fame/inductees/raymondtomlinson.html>



42. 20 de Abril del 2006, http://www.wikilearning.com/la_historia_oculta_de_internet_a_traves_de_sus_personajes-wkc-4169.htm



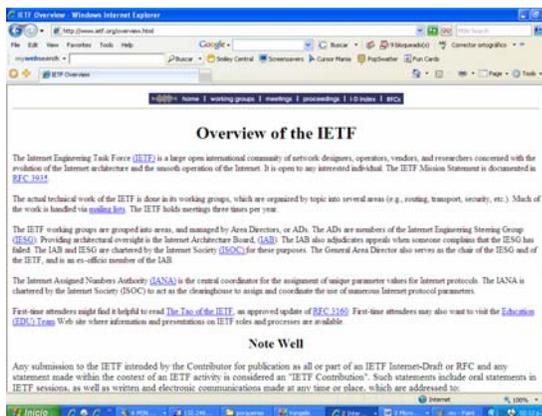
43. 22 de Marzo del 2006, <http://www.itu.int/home/index-es.html>
 22 de Marzo del 2006, <http://www.itu.int/plenipotentiary/2006/index-es.html>



44. 22 de Marzo del 2006, <http://www.isoc.org/esp/>



45. 22 de Marzo del 2006, <http://www.ietf.org/overview.html>



46. 20 de abril del 2006, <http://lacnic.net/sp/sobre-lacnic/>
 20 de abril del 2006, <http://lacnic.net/sp/>



47. 20 de abril del 2006, www.nic.mx
 20 de abril del 2006, <http://www.nic.mx/es/NicMexico.Historia>



48. 20 de abril del 2006, <http://www.icann.org/>



49. 20 de abril del 2006, <http://www.nic.unam.mx/>
 20 de Abril del 2006, <http://www.nic.unam.mx/faq.html>



50. 4 de Marzo del 2006, <http://weblog.educ.ar/sociedad-informacion/archives/002852.php>



51. 5 de Junio del 2006, <http://www.rfc-editor.org/>



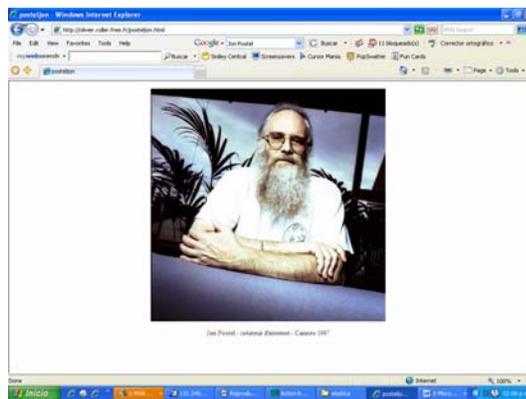
52. 20 de Junio del 2006, <http://www.openbsd.org/>



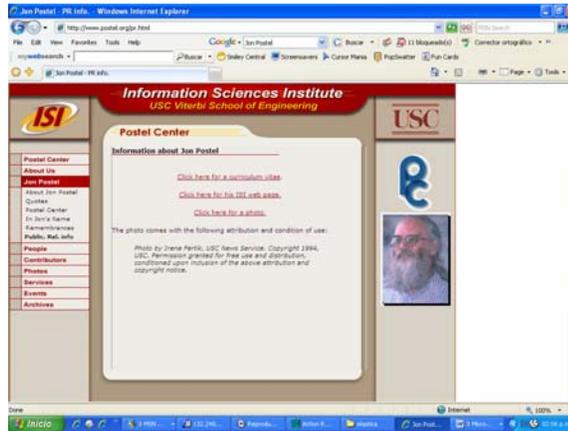
53. 5 de Mayo del 2006, <http://icannwiki.org/Image:JonPostelCaricature.jpg>



54. 5 de Mayo del 2006, <http://olivier.roller.free.fr/posteljon.html>



55. 5 de Mayo del 2006, <http://www.postel.org/pr.html>



56. 7 de mayo del 2006, <http://www.communicationfreedom.com/crc/webdev/internetHistory/people/index.cfm?action=paulMockapetris>



57. 14 de mayo del 2006, <http://bert.secret-wg.org/Stars/index.html>



58. 16 de mayo del 2006, http://www.ipv6conference.com/bio/bio_paul.vixie.html



59. 16 de mayo del 2006, <http://www.elmundo.es/navegante/2003/02/19/seguridad/1045666821.html>



60. 21 de Febrero del 2006, <http://www.dgsca.unam.mx/>



61. 1 de Marzo del 2006, <http://www.noc.unam.mx/>



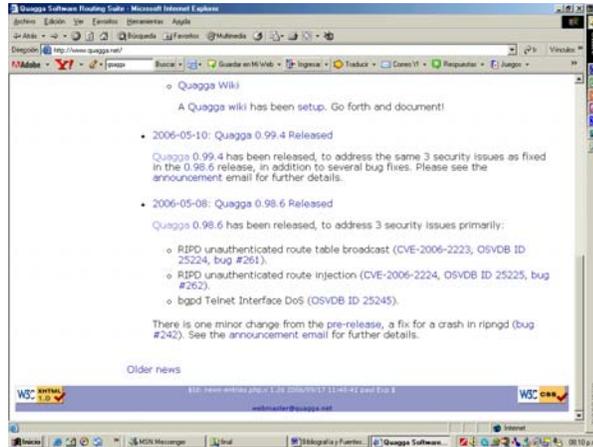
62. 7 de Marzo, <http://www.tac.unam.mx/>



63. 21 de Marzo del 2006, <http://es.wikipedia.org>
21 de Marzo del 2006, <http://es.wikipedia.org/wiki/Unicode>



64. 15 de Mayo del 2006, <http://www.quagga.net/>



OTRAS FUENTES

65. NICMX. "TALLER DE DNSSEC", México, Marzo del 2006.
66. Joint Future Systems. "ESTUDIO DE PERCEPCION SOBRE SEGURIDAD INFORMATICA MEXICO 2005", México, 2006.