



Las Redes Locales en “*Tele-procesamiento*” Avanzado

Material Didáctico

Materia: “*TELE-PROCESAMIENTO*” AVANZADO

Versión: PRELIMINAR 2° C 2022.

Sector: TELECOMUNICACIONES

**Coordinador del Eje Hardware y Telecomunicaciones:
Prof. Tit. (r) Ing. MARCELO MIGUEL SEMERÍA, Mdo.**

AUTOR:

Prof. Tit. (r) Esp. Ing. HUGO ROBERTO COLOMBO, MSc., PhD.

Año 2.006/7/8/9/10/12/20/21/22

Pendiente de Aprobación

_____ ○ _____

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| Las Redes Locales en Teleprocesamiento Avanzado | 1 |
| PRÓLOGO | 7 |
| Agradecimientos y Reconocimientos | 12 |
| Dedicatorias. | 14 |
| Capítulo N° 1 | 15 |
| 1. Introducción. | 15 |
| • Referencias Del Capítulo N° 1..... | 31 |
| • Capítulo N° 2. | 33 |
| Redes de Área Local, Algunos Conceptos Útiles. | 33 |
| • Referencias Del Capítulo N° 2..... | 72 |
| Capítulo N° 3. | 75 |
| Redes de Área Local. | 75 |
| Token Ring | 117 |
| Mantenimiento del anillo | 117 |
| Supervisor activo y Standby Monitor..... | 117 |
| Selección del Supervisor activo | 117 |
| Selección del Monitor Activo “Active Monitor”..... | 118 |
| Selección del Active Monitor | 118 |
| Descripción del <i>Monitor Contention</i> | 118 |
| Ring Polling | 118 |
| Consulta del Anillo “Ring Polling”..... | 118 |
| Descripción de la Consulta del Anillo “Ring Polling” | 119 |
| Descripción de la consulta del Anillo..... | 120 |
| Descripción de la Encuesta del Anillo “ring polling”..... | 120 |
| Descripción del ring polling..... | 121 |
| Descripción de la Encuesta del Anillo | 121 |
| Purga del Anillo | 122 |
| Prioridades en token ring..... | 122 |
| Prioridades en token ring..... | 123 |
| Prioridades:..... | 123 |
| Nodo A: Prioridad 0 | 123 |
| Nodo B: Prioridad 4 | 123 |
| Nodo C: Prioridad 6 | 123 |
| Nodo D: Prioridad 5 | 123 |
| Proceso de Beaconing | 123 |
| Inserción de una estación en el anillo | 124 |
| <i>Fases de inserción</i> | 124 |
| <i>Definición</i> | 124 |
| .3.5.1. <i>Elementos que componen una red VG</i> | 125 |
| .3.5.2. <i>Prioridad de Demanda</i> | 126 |
| .3.5.2.1. <i>Ventajas de la Prioridad de Demanda</i> | 128 |
| .3.5.2.2. <i>Transmisiones de Alta Prioridad</i> | 129 |
| .3.5.2.3. <i>Placas de red “VG” / Posibilidad de conexión</i> | 130 |
| .3.5.3. <i>Secuencia de Entrenamiento de Enlace (Link Training)</i> | 130 |
| .3.5.4. <i>Redes VG, Intercambio de paquetes a través de la red</i> | 131 |
| .3.5.5. <i>Compatibilidad con el formato de trama de “Token Ring” y “Ethernet”</i> | 132 |
| .3.5.6. <i>TASAS DE TRASFERENCIA PARA “ETHERNET” Y “TOKEN RING”</i> | 133 |
| .3.5.6.1. <i>Taza de transferencia de paquetes Token Ring en redes VG</i> | 134 |
| .3.5.7. <i>Tipos de cableado soportados</i> | 135 |
| .3.5.7.1. <i>Distancias especificadas entre Concentradores y Nodos</i> | 135 |

| | |
|--|-----|
| .3.5.7.2. Capacidad de cableado en una red VG..... | 136 |
| .3.5.7.3. Utilización de los 4 pares de los cables del tipo Par Trenzado sin Blindaje..... | 136 |
| .3.5.8. Máxima cantidad de Concentradores permitida en una red VG | 137 |
| .3.5.8.1. Máxima cantidad de Nodos permitida en un segmento de red VG | 137 |
| .3.5.9. SEGURIDAD EN REDES VG | 137 |
| .3.5.10. Prevención de Escuchas Indeseadas (“Eavesdrop Prevention”)... | 138 |
| .3.5.11. Prevención de Falsificación de Identidad..... | 139 |
| .3.5.12. Refuerzo de Identidad..... | 140 |
| •Referencias Del Capítulo Nº 3. | 176 |
| Capítulo Nº 4. 177 | |
| Hardware y software especializado | 177 |
| •4.6.1. Introducción..... | 213 |
| 4.6.2. Encadenamiento de Temas conexos | 214 |
| 4.6.2.1 Nivel 0 Striping (Separación o Fraccionamiento)..... | 215 |
| 4.6.2.2 Nivel 1 Espejado (“Mirroring”)..... | 216 |
| 4.6.2.2.1 Intercambio Energizado “Hot Swap” | 218 |
| 4.6.2.3 Nivel 2 (Código de Corrección de Error) | 218 |
| 4.6.2.3.1 Código de Hamming..... | 219 |
| 2.4 Nivel 3 (Paridad de Intervalo de Bit) | 222 |
| 4.6.2.5 Nivel 4 (Unidad de Paridad Dedicada)..... | 224 |
| 4.6.2.6 Nivel 5 (Discos de datos independientes con bloques de paridad distribuidos)..... | 225 |
| 4.6.2.7 Nivel 6 (Discos de Datos Independientes con Doble Paridad)..... | 226 |
| 4.6.2.8 Nivel 7 (Asincronía optimizada para altas tasas de transferencia de entrada/salida así como alta transferencia de datos) | 227 |
| 4.6.2.9 Nivel 10 (Muy alta confiabilidad combinada con alto desempeño)..... | 229 |
| 4.6.2.10 Nivel 53 (Altas tasas de Entrada/Salida y alto desempeño en la transferencia de datos)..... | 230 |
| 4.6.2.11 Nivel 0+1 (Alto desempeño en la transferencia de datos)..... | 232 |
| 4.6.2.12 Controladores | 233 |
| 4.6.2.12.1 Software..... | 233 |
| 4.6.2.12.2 Hardware | 234 |
| 4.6.2.12.3 Diferencias | 234 |
| 4.7. Respaldo y Administración de Almacenamiento Jerárquico | 235 |
| .1. Mientras que las técnicas de respaldo hacen a la copia de datos para evitar su pérdida por cualquier medio o accidente. 235 | |
| 4.7.2. Administración de Almacenamiento Jerárquico (“HSM Hirarchical Storage Management”)..... | 236 |
| 4.8.1. - Introducción - Generalidades | 236 |
| 4.7.2. Conceptos y Definición (Administración de Almacenamiento Jerárquico) | 238 |
| 4.7.3. Utilización de los Archivos en una Empresa | 240 |
| 4.7.3.1. Costos de Almacenamiento..... | 241 |
| 4.7.6. Migración Cliente y “Servidor”..... | 246 |
| 4.7.7. Talón o <i>Stub</i> | 247 |
| 4.7.12. Factores y consideraciones | 252 |
| PRECIO 261 | |
| 4.8. Técnicas de Agrupamiento (“Clustering”) | 264 |
| 4.8.1 Agrupamiento (“Clustering”) de Documentación | 264 |
| 4.8.1.1 Típicos problemas de los Agrupamientos “Clustering” | 264 |
| 4.8.1.2 Métodos de los Agrupamientos “Clustering” | 265 |
| 4.8.2 Agrupamientos Computacionales..... | 268 |
| 4.8.2.1 Ventajas | 269 |
| 4.8.2.2 Problemas..... | 269 |
| 4.8.2.3 Arquitectura..... | 269 |
| 4.8.2.4 Aplicaciones más comunes | 270 |
| 4.8.2.5. “Servidor” con Balanceo de Carga | 270 |

PRÓLOGO

Este material didáctico ha sido preparado para dar apoyo a las clases de “*Tele-procesamiento*” Avanzado de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana (**FTIUAI**), siendo su objetivo principal, el formar profesionales de la ingeniería con capacidad de Diseño de Redes de área local, tanto en su estructura como en sus partes componentes, de forma tal que se llegue a ser mucho más que simples Técnicos de Secundaria Especializados que comandan y/o conectan una red; la idea central es que lleguen a tener los conocimientos y elementos necesarios, como para diseñar más allá de las propias normativas, está pensado para que actúen de forma tal que puedan llenar la brecha existente entre una simple especificación dada por una normativa nacional o internacional, cualquiera que ésta sea, que satisfacen todos los productos comercializables y una necesidad que la exceda enormemente, sin dejar de satisfacer la normativa¹. Para lograr este cometido, se exponen los conceptos salientes de las tecnologías que existen y han existido en el dominio de las redes y los reservorios y fuentes de datos, esperando que cada persona que lea este material pueda desarrollar su propio camino ante la necesidad de realizar un nuevo diseño de tecnologías de redes, partiendo de los conceptos iniciales que se aportan en este texto hasta llegar a satisfacer los objetivos deseados.

Es por lo tanto que este texto se ha planificado para un curso Cuatrimestral² de cuatro horas cátedra semanales de duración, lo que representa un total de sesenta y cuatro horas de duración totales, por el cual se estima que el estudiantado deberá dedicarle a dicha asignatura un total de noventa y seis horas a ciento veintiocho horas para su aprendizaje.

Debido a que este material se efectúa para una Universidad que realiza una enseñanza Oficial de la REPÚBLICA ARGENTINA, se empleará por lo tanto para su redacción el idioma Oficial de la NACIÓN ARGENTINA, que es el “**CASTELLANO**”, tal como fuera refrendado en su vigésima tercera edición por el entonces Sr. Presidente de la NACIÓN ARGENTINA el Sr.Ing. Mauricio Macri;

¹ Nota: A la fecha de la redacción de la actualización del Año 2.010, el autor ha tomado contacto con un ex estudiante que se encuentra trabajando en medio oriente, diseñando productos de primera línea, tal cual este autor consideraba que iba a suceder, la verdad es que por un lado es halagüeño el hecho y por otro da un poco de pena, porque los esfuerzos y dineros de la REPÚBLICA ARGENTINA, se ven desaprovechados.

² Nota: Es importante mencionar que de acuerdo a algunas consultas realizadas por el autor, lo que en general a nivel educativo en la REPÚBLICA ARGENTINA, se conoce como cuatrimestre, en otras partes del planeta, se lo cita como Semestre.

así mismo se empleará el SISTEMA MÉTRICO LEGAL ARGENTINO (**SIMELA**), tal cual lo establece la Ley de Metrología de la REPÚBLICA ARGENTINA.

De lo expuesto se desprende que toda palabra o término que se encuentre fuera de la referida edición, se escribirá entre comillas y en *bastardilla* para resaltar dicha característica, además de ello se le asignará una denominación auto explicativa, para facilitar el aprendizaje del estudiantado, en lugar de ocasionársele una carga de definiciones que siempre significan un importante esfuerzo, y favorecen a un pérdida de resignificación por parte del alumnado; lo que va en contra de los esfuerzos didácticos que se realizan en el aula para el aprendizaje de los conocimientos establecidos. Esto será así aún cuando esté concebido dicho término para la vigésimo tercera edición de dicho diccionario³.

Así mismo y como ha sucedido a lo largo de la historia con diversas lenguas que se han impuesto de hecho como si fueran las lenguas internacionales sin que esto se haya adoptado en una forma aceptada legalmente, toda vez que aparezca algún término, frase o sigla, se recopilará al finalizar la obra en un grupo de diccionarios de referencias cruzadas desde el Castellano hacia cada una de las lenguas y de estas al castellano, tal como sucede en la mayoría de la literatura técnica.

Para favorecer el aprendizaje del alumnado, se adjuntará una reproducción de la Ley N° 19.511 del que es la que presenta al Sistema Métrico Legal Argentino en el Apéndice N° I, es interesante resaltar que en uno de los apartados del final de la norma, se encuentran los prefijos de múltiplos y submúltiplos de las unidades.

En lo referente al Sistema de Numeración, se mantendrá la coherencia, tal como surge de la Ley de Metrología N° 19.511 de forma tal que se empleará el “.” (PUNTO) para la separación de los Miles y la “,” (COMA) para la Separación de los Decimales.

También es importante resaltar que en concordancia con el Diccionario de la Real Academia Española en la vigésimo segunda edición, se empleará indistintamente **Mil Millones o Millardo**, con

³ Nota: Esta característica de redacción si bien es propia del autor, y de alguna manera le fuera enseñada por su Sr. Padre Don Héctor Ricardo COLOMBO en su juventud, es consistente con la confirmación que el citado ha realizado como parte de su actividad profesional, donde debido a que los /as profesionales de la ingeniería que están habilitados /as para desempeñarse en la REPÚBLICA ARGENTINA, entre otras funciones pueden llevar a cabo la función de “AMIGABLES COMPONEDORES”, o elevar informes para un Juzgado, los que de ninguna manera deben presentar fisuras en su interpretación; es más cuando trabajan como asesores del Honorable Senado de la NACIÓN o alguna PROVINCIA, e incluso de los /as funcionarios /as de los diversos Honorables CONCEJOS DELIBERANTES de los MUNICIPIOS y funcionarios del MERCOSUR . Esto es así porque de dichas recomendaciones, surgen las diversas normativas o fallos, los que si fueran imprecisos, permitirían hasta poner en riesgo la Salud de la ciudadanía de la NACIÓN ARGENTINA.

su equivalencia a diez a la novena potencia. Mientras que **Billón es “Un Millón de Millones”, o Mil Millardos**, siendo por lo tanto equivalente a diez a la duodécima potencia.

Así mismo es bueno recordar que de acuerdo a Resolución Ministerial 616/2008 del 9 de Abril de 2008 “Incorporación de caracteres multilingües” del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la Nación ARGENTINA, se ha procedido a la inclusión y uso del subdominio “gob.ar”, al igual que el empleo de los caracteres “á”, “à”, “ã”, “à”, “é”, “è”, “í”, “ó”, “ò”, “ú”, “ù” “ñ” y “ç”⁴.

La redacción de este texto se efectúa en un interlineado a espacio y medio para facilitar la inserción de notas para aquella persona que así deseare hacerlo, basándose en la premisa del autor, por la cual **“uno /a es tan bueno como sus herramientas”**, y como decía el Premio Nóbel ALBERT EINSTEIN para que memorizar algo que se puede encontrar escrito.

Es relevante mencionar que a lo largo de la obra se mantendrá la continuidad del texto, evitando mandar al / a la lectora de una sección a otra, u obligarle a efectuar desarrollos matemáticos propios, en una hoja aparte. Es por tanto, que los desarrollos matemáticos cuando surjan, se expondrán con todo detalle, para evitar que deban realizarlos quienes lean este material, sólo que en letra de tamaño diez y así mismo sólo se citarán otras referencias en el propio texto por si se deseara profundizar un tópico, reproduciendo las partes necesarias para la comprensión del tema en cuestión.

Cuando el / la lector /a se encuentre con una indicación como la que se indica a continuación: [Número], significa el Número encerrado entre corchetes, hace mención a la referencia que se encuentra al final del capítulo, donde se podrá ampliar el concepto.

Se emplea una estructura en la cual si una demostración puede parecer superflua, o complementaria, se la inserta dentro del propio texto en letra pequeña, y se le ofrece a quien lee que puede omitir su lectura si lo considera pertinente.

Es importante mencionar la estructura que posee este texto, el que se encuentra organizado en capítulos, los que van siguiendo el programa de la materia Teleprocesamiento Avanzado, existiendo al final de cada capítulo una serie de preguntas y situaciones problemáticas, desarrolladas para favorecer la reelaboración de los conceptos tratados.

⁴ Nota: Se agradece al Sr. Prof. Ing. Gabriel Culasso por haberle recordado al autor esta información.

Es importante hacer notar la nomenclatura de los ítem tratados en el texto, los que en la primera posición coincidente con el número de capítulo, indicando la pertenencia al mismo, el segundo número que viene separado por puntos, indican el orden del ítem considerado, mientras que el tercer número separado por puntos, pertenece a un aparte asociado a dicho ítem y así siguiendo, en caso de que fuera requerido, esto se expresa puntualmente porque pese a ser obvio, se tiene conocimiento de que a ciertas personas les produce confusiones, cuando por el contrario si se apoyaran en este criterio, podrían ordenar un poco mejor las ideas manteniendo los temas en contexto dentro del capítulo, además de un seguimiento más ordenado en el índice.

 Este símbolo representa a la Definición de un término y se lo emplea para resaltar este hecho y favorecer el aprendizaje y acceso a la información.

 Así mismo debido a la profusión de siglas, que terminan transformándose en Denominaciones y las Denominaciones en si mismas, se ha asignado el siguiente símbolo también tendiente a facilitar el aprendizaje y retención de los conceptos involucrados.

En casos extremos también puede surgir la congruencia de una Definición, con una Denominación, en cuyo caso se emplearán ambos símbolos, pese a que sólo se desean emplear definiciones, a veces resulta imposible la exposición sin hacer referencia a ciertos usos que compiten con la didáctica.

Se presenta como importante destacar que el autor ha seguido las recomendaciones de la Sra. Dra. Susan Feinberg, por medio de las cuales se trata de exponer en la literatura de forma tal que los conceptos quede colocados al costado de los gráficos de referencia, e incluso se recurre a este esquema cuando el gráfico es extenso, de forma tal que se encuentre en la carilla de al lado. El método mencionado requiere a veces de dejar espacios en blanco, en los cuales se omite lo que habitualmente se puede observar en la redacción de normas militares de Estados Unidos de Norteamérica, donde se escribe el texto: “Esta página o zona fue dejada en blanco de manera intencional”.

Se ha incluido en la versión correspondiente al segundo cuatrimestre del ciclo lectivo 2.009, los conceptos de Ejes, especialmente el correspondiente al Eje Socioprofesionales de Hardware y Telecomunicaciones, en el cual surgen que los grandes temas que la materia aporta hacia las otras asignaturas son:

Tecnología de Redes locales.

Procesamiento Distribuido.

Modelos PAD y “Top /Down”.

En este Punto es importante mencionar que se está trabajando en forma integrada, de modo tal que con la coordinación del Sr. Director de Eje Socio Profesional de Hardware y Telecomunicaciones de la FTIUAU Prof. Ing. Marcelo Miguel Semería, Mdo., y la Sra .Directora de la Carrera de Profesorado de Matemáticas de la FTIUAU Prof. Lic. Cristina Camos, Ddo., además de los aportes que el autor se encuentra realizando por este medio, se está integrando la modalidad de exposición de los temas correspondientes a los conceptos de Probabilidad que se requieren para la materia a la que está destinado el presente texto; lo que forma parte del proyecto de integración vertical académica intra facultad.

Hacia finales del año 2021 se aporta el enfoque a las *Comptencias* que se incluye en los programas del Año 2022, en este sentido alineándose con el Programa de Teleprocesamiento Bancario, se citarán algunos puntos guía para el poder abordar de manera más adecuada el texto planteado. Siendo estas:

| Competencias del perfil | Sub-competencia | Resultados de aprendizaje |
|--|--|---|
| <i>4 - Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática</i> | 4 - Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática 4.3- Capacidad para tomar decisiones por alteraciones o fallas en proyectos informáticos. | RA 1: [Proyecta] + [Centros de Cómputos, sus redes y seguridad informática] + [para brindar funciones] + [de acuerdo al modelo de negocios]. Capítulos: 2, 3, 4, 5, 6. |
| <i>6- Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software</i> | 6.1- Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas informáticas disponibles. | RA2: [Proyecta] + [Centros de Cómputos, sus redes y seguridad informática] + [que permitan corregir problemas de diseño] + [conforme al modelo de negocios] Capítulos: 2, 3, 4, 5, 6. |
| <i>8- Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas</i> | 8.2- Capacidad para utilizar creativamente las tecnologías disponibles. | RA3: [Certifica] + [el funcionamiento de sistemas de comunicación de datos] + [para que cumplan con las exigencia de los proyectos informáticos] +[Según normas nacionales y del IEEE]. Capítulos: 1, 2, 3, 4, 5, 6. |

. Agradecimientos y Reconocimientos.

Es esencial considerar la confianza puesta de manifiesto por el Sr. Decano de la Facultad de Tecnología Informática de la UAI y Vicerrector de Gestión y Educación, el Prof. Tit. (r) Dr. MARCELO EDGARDO De VINCENZI, el Sr. Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Informática y Licenciatura en Matemáticas de la Facultad de Tecnología Informática de la UAI Prof. Lic. EDELMAR ANSELMI y el Sr. Director del Sector de Telecomunicaciones de la Facultad de Tecnología Informática de la UAI Prof. Tit. (r) Ing. MARCELO MIGUEL SEMERÍA, Mdo., sin cuyo aporte hubiera ido imposible esta realización.

Se desea agradecer la buena disposición de la Srta. Luciana MONJE y del Sr. Miguel SALGUEIRO, en la toma de los apuntes de las clases dictadas por el autor, como así también a los trabajos de recopilación realizados por los Sres. Fedele, Gustavo; Lozada, Diego; Pizzano, Pablo; y Vomberger, Martín sobre el tema de discos redundantes; a la Srta. Florencia Bobbio y los Sres. Federico Serpino y Rubén Narcisi por su aporte sobre el tema de Modo de Transferencia asincrónico en entornos locales; a las Srtas. Castiglioni, Myriam; Srta. Lione, Laura y los Sres. Cappi, Gustavo y Sr. DeGaetani, Diego, por su trabajo en los temas de Arquitectura de Redes de Sistemas, a los Sres. Adrián Márquez Monteiro, Sr. Federico D. Zariquegui y Sr. Daniel J. A. Zucarelli por sus contribuciones a la búsqueda de información sobre los temas de “VGAnyLan”, el Sr. González, Martín Eduardo en el tema “Wimax”, Srta. Ravizzini, Fernanda; Srta. Dusefante, Gisela; Sr. Walter, Lamagna y otros estudiantes que omitieron citarse en los documentos de referencias, por sus colaboraciones hacia el tema de Administración de Almacenamiento Jerárquico; ya que por medio de sus aportes pudo realizarse este texto; también se hace llegar su gratitud a quienes han colaborado con el relevamiento de errores de los más diversos tipos, contándose entre estas personas a la Srta. Laura Lione. De la misma manera se desea expresar el reconocimiento y agradecimiento a las Empresas HARDINK del Sr. Rubén HALEBLIAN, por el aporte de datos de equipos y su elaboración de acuerdo a la ventana temporal considerada; a HCH Computación y Teleinformática por el aporte de material didáctico. Así mismo para los temas de emparrillado de computadores, se ha contado con el apoyo de los Sr. Leandro Podokian y Sr. Marcelo Zamborlini, a quienes se les agradece por ello y por haber participado del Proyecto EMPACO.

A los colegas Titiosky, Angelillo

Es importante destacar la colaboración a nivel del Eje de Hardware, que aportara desde el área de Matemáticas, la Sra. Dir. de la Carrera de Profesorado en Matemática de la FTIUAU Prof. Lic. Cristina

Camós, Ddo; quien colaboró en la integración del discurso y el material correspondiente a los temas de Probabilidad, como así también a su perfeccionamiento, desde el punto de vista expositivo.

También un especial agradecimiento y reconocimiento “*in memoriam*” al Sr. Prof. Ing. RIVANERA, por sus contribuciones a la materia.

Obviamente a mi familia, quienes debieron soportar innumerables cantidades de horas de ausencias y dedicación para la recopilación y armado del Presente trabajo.

Dedicatorias.

Se dedica el presente trabajo a:

**MARÍA FERNANDA.
JOHANNA ANDREA.
LILIANA BEATRIZ.**

Y a quienes se encuentran ausentes:

**JOSEFINA (OLGA).
HÉCTOR RICARDO.
BEATRIZ.
ATILIO.
EDUARDO ALBERTO.**

Capítulo Nº 1

1. Introducción.

Este capítulo tiene por objetivo presentar el alcance de la materia, como así también, brindarle al / a la lectora una idea más actualizada a la fecha de la última versión del estado de situación en términos de las redes de área local en el ámbito empresario, que va desde las entidades bancarias, pasando por las grandes empresas del rubro alimenticio, hasta llegar a los grandes grupos empresarios.

Para ir tomando un poco de idea es adecuado recordar que todo se originó en las entidades bancarias, que inicialmente eran las que indiscutiblemente en los albores de la computación contaban con el dinero suficiente como para poder adquirir los grandes computadores⁵ (ordenadores), pasando luego a empresas del rubro alimenticios y otras y/o de grandes servicios como ser el caso de las empresas del sector de energía, tal es el caso de la ex Yacimientos Petrolíferos Fiscales, o la Ex Gas del Estado de aquellos entonces; obviamente las empresas asociadas a la defensa y los organismos de defensa de los distintos países, como así también los grandes municipios.

A la fecha se ha difundido toda esta tecnología hasta el punto en que es casi imposible separar la computación de las comunicaciones, cosa que ya sucedía en la empresa “Nippon Electric Co. (NEC).”, que ponía debajo de su logotipo la siguiente leyenda “C & C”, para establecer que unían las comunicaciones con la computación.

Así mismo en la actualidad la computación y las comunicaciones entre máquinas de procesamiento de datos, las tradicionales computadoras personales, han llegado a los hogares e incluso con el advenimiento de los dispositivos del tipo “BlackBerry”, han alcanzado al dominio de la telefonía celular; estimándose que en un futuro, se dispondrá de un teléfono celular que a la vez actúe como computador personal. Sin ir más lejos, a la fecha de redacción de la primera versión de este texto, se ha recibido información acerca de una publicidad en la REPÚBLICA ARGENTINA, por medio de la cual se invita a los usuarios de terminales de teléfonos celulares, a bajar por medio de la red de telefonía capítulos de una serie de televisión comercial, esto si bien parece desde el punto de vista

⁵ Nota: En la REPÚBLICA ARGENTINA es común referirse a las máquinas que cuentan con una memoria electrónica, y que a su vez pueden realizar cálculos como COMPUTADOR o COMPUTADORA, siendo que en España y otros lugares de habla hispana, se emplea el término ORDENADOR, sirviendo incluso esta para referirse a los Ordenadores Personales o Computadoras Personales las que en forma comercial es común conocerlas como “Personal Computers” o “PC”.

técnico algo superfluo, sin embargo es un interesante segmento del mercado de las telecomunicaciones que da lugar a importantes fuentes de trabajo.

Como un detalle singular hacia Noviembre de 2009, se cumplieron 40 años de la primera comunicación entre computadores, ya que el 29 de octubre de 1969 se envió el primer mensaje entre dos de ellas en el marco del proyecto militar “*Arpanet*”⁶ del departamento de la defensa de EUNA, que se hacía con miras a poder interconectar los centros de investigación con los sitios de relevancia de las fuerzas armadas de dicha nación, lo que habla de una integración de la civilidad y las fuerzas de seguridad. Este evento se lo considera como el inicio de la Internet, que luego fuera presentada en la REPÚBLICA ARGENTINA, ante el entonces Sr. Presidente Dr. Carlos Saúl Menen, por el también entonces presidente de la referida nación Sr. Bill Clinton. Las computadoras se encontraban ubicadas en la Universidad de California en la ciudad de Los Ángeles (EUNA) y en el Instituto de Investigación de Standford, en San Francisco (California, EUNA), pudiéndose “lo” (la palabra era “log”, según la referida fuente), según el autor recuerda haber escuchado en una entrevista a uno de los miembros del proyecto, la idea era efectuar el comando habitual de “*Login*”. Uno de los miembros que lideraban el equipo era el Sr. Profesor Leonard Kleinrock (a la fecha 75 años), de la Universidad de California.

Así mismo según la misma fuente, el día 20 de Septiembre de 1969, según el Sr. Juan Waehner, de Telefónica de Argentina S.A., se cumplieron cuarenta años de la inauguración de la estación Terrena de Balcarce que fue instalada por la empresa ENTEL, que permite las comunicaciones de banda ancha vía satélite, por medio de la cual se pudo ver la llegada del hombre a la luna el 20 de Julio de 1.969, durante la construcción de esta estación, que hoy posee más de 20 sistemas de antenas.

Después de estos hitos históricos, para poder tener una idea más acabada en cuanto al alcance de los temas a estudiar, se considerarán algunos aspectos de las redes de área local.

.1.1. Alcance de las redes de Área Local.

El dominio en el cual se ha planificado el presente trabajo está delimitado por la interfaz que determina una red de **cableado estructurado**, lo que significa cableados de campo con un alcance de hasta 2 Km, y distancias de hasta 99 m de cableado a partir de los gabinetes de comunicaciones, salvo que se emplee cableado del tipo coaxial, que permitiría alcances de dimensiones siempre menores a 2 Km.

⁶ Nota: Fuente Prince & Cook com.Letter del 2 de noviembre de 2009
Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 16 de 415

Desde el punto de vista de la señal electromagnética que se propaga en los vínculos, se puede decir que es aquella zona donde las distancias son lo suficientemente pequeñas, como para que el tiempo de propagación de un punto a otro, permitan una retransmisión, garantizando un alto desempeño de las redes con recuperación de tramas aun con ventanas pequeñas, obviamente considerando que se está hablando del protocolo de Internet (“*IP*”) o sus equivalentes en otros protocolos.

.1.2. Reseña de los Protocolos a Estudiar.

Parecería innecesario mencionar que significa un protocolo, sin embargo para seguir aquella premisa de la didáctica que hace mención a los organizadores previos (Ausubel, citado por Garau 2.010), que son los conocimientos que trae cada estudiante en cada momento de su vida, es entonces conveniente reseñar sus implicancias, para lo cual se puede decir que cuando se habla de protocolo, se puede pensar en el famoso protocolo español para presentarse ante la corona española y sus distintas recepciones, es a partir de estos que una de las fases protocolares es el saludo esencial en toda recepción, y de ahí que los protocolos en general siempre comienzan con una etapa definida como saludos en la cual se inicia una comunicación presentándose una de las partes que es uno de los equipos involucrados ante el equipo de destino y luego el destinatario de tal inicio del saludo responde con un reconocimiento del mismo, al que se le agrega un acuse o aceptación de este, dando lugar al inicio del diálogo posterior por parte del equipo que inició el saludo.

.1.2.1. Capa de Protocolos de Sistemas Abierto “*OSI*”.

Es adecuado también reseñar las diferentes capas que conforman el repertorio de protocolos e interfaces para sistemas abiertos (“*OSI*”) según la organización internacional de normas (“*ISO*”), la que se describe a continuación.

TABLA N° 1.1

MODELO de CAPAS para la Interconexión de Sistemas Abiertos (“OSI”).

| Nombre de la Capa | Número de la Capa |
|---|--------------------------|
| Capa de Aplicación | Capa 7 |
| Capa de Presentación | Capa 6 |
| Capa de Sesión | Capa 5 |
| Capa de Control de Transporte | Capa 4 |
| Capa de Red | Capa 3 |
| Capa de Enlace (en algunos casos se la subdivide) | Capa 2 |
| Capa Física | Capa 1 |

Entre los Protocolos a estudiar, si bien es hasta obvio la necesidad de considerar los protocolos de internet, la Materia se enfoca en los otros protocolos que también se pueden emplear en una red de área local, de forma tal que el / la futuro /a Profesional, cuente con un bagaje de conocimientos, que le permita por un lado efectuar una selección adecuada a una necesidad que pudiere surgirle, y en el caso particular, de que debiera diseñar en todo o en parte un sistema operativo de red, que tenga un sustrato firme sobre el cual apoyarse y de esta forma pueda seleccionar las bondades que mejor se adecuen al caso en cuestión. Dicho de otra forma, la idea central es que el estudiantado sea capaz de diseñar el sistema operativo de una red para un sistema operativo dado, dentro del dominio local.

De lo expuesto surge que se estudiarán protocolos como el “IPX/SPX”, “Token Ring”, “RIP”, “NetBeui”, etc.

Esto es uno de los aspectos de los protocolos a estudiar, también se considerarán los protocolos de las redes de área local de tipo inalámbricos.

.1.3. Por qué se Necesitan a las Redes.

A medida que se iba incrementando la necesidad de intercambiar información entre los diversos miembros que conformaban las organizaciones o empresas, en especial cuando distaban cierta cantidad de metros de los equipos, o incluso cuando se encontraban en lugares remotos, comenzó a hacerse sentir la necesidad de interconectarlos, por lo tanto comenzaron a surgir equipos que demandaban la necesidad y aquellos que la proveían, inicialmente a simples terminales o impresoras.

Cuando esta necesidad se acentuó y se incrementó la necesidad de conformar las oficinas sin papeles y demás paradigmas⁷ que tuvieron lugares durante las últimas décadas del siglo pasado, se hizo más imperiosa la necesidad de comunicación de los datos, dando esto como resultado que cuando se los pensaba graficar en un papel, el cruce de trazos para definir los vínculos comenzó a tomar la forma de una red de pesca, de ahí la denominación de redes de transmisión de datos, aunque este concepto ya había hecho su aparición en las redes de energía eléctrica o de servicios públicos como lo sanitarios, etc.; lo que también significó una extensión del mismo concepto de red.

Es también importante tener en cuenta que para poder establecer una comunicación, es necesario que exista un TRANSMISOR y que a la vez exista un RECEPTOR, sin estos últimos la primera función sería totalmente inútil.

La forma por medio de la cual se los vinculan dichos dispositivos, es obviamente la Red de Datos, y ésta debe construirse adecuadamente, par lo cual es necesario planificarla para que satisfaga las necesidades a las que será destinada a cubrir, por ende será entonces de vital importancia estudiar tanto las fuentes de datos, cuanto los sumideros de los mismos, los que en otra instancia también se transformará en fuentes de datos para otros destinos de los mismos.

Si se omitiera el estudio ya sea de las fuentes de datos como de los sumideros de los mismos, sería imposible reconocer las necesidades de éstos y por ende saber como satisfacerlas adecuadamente. De acuerdo a esto es que también se estudiarán ambos, partiendo de los Puestos de Trabajo hasta llegar a los “Servidores”⁸ y los medios de Almacenamiento, conjuntamente con sus problemáticas particulares.

Hasta acá se han planteado algunos aspectos físicos de las redes, sin embargo éstas están orientadas como se mencionara inicialmente a brindar servicios a organizaciones o empresas, sin cuya existencia

⁷ Nota: Según reseña el Prof. Dr. Mario Biondi en la Referencia N°16, Thomas Samuel Kuhn sistematizó el concepto de Paradigma como “*un conjunto de conocimientos y creencias que forman una visión del mundo*”.

⁸ Nota: Es de importancia fundamental establecer el hecho de que el término “Servidor”, que será escrito de esta forma en esta obra, hasta tanto sea aprobada la 23^a Edición del Diccionario de la RAE y aprobada por el Poder Ejecutivo de la Nación ARGENTINA, se encuentra fuera del dominio de la 22^a Edición del Diccionario de la RAE, tal cual se establece en la introducción de este texto, y deberá la persona lectora percatarse de este hecho, en particular cuando deba emitir algún dictamen o informe que involucre este concepto.

sería impensable su construcción, es por lo tanto que hay otros aspectos a tener en cuenta, los mismos se tratarán en el apartado siguiente.

.1.4. Las Redes desde el Punto de Vista de la Organización.

Tal como se citara en párrafos anteriores, son las organizaciones o empresas las que tienen necesidades de comunicación o intercomunicación y transferencia de datos, sin cuya existencia tales redes serían innecesarias; de esto se desprende la necesidad de estudiar como se fundamentan tales requisitorias, y como deberá optimizarse la provisión de las mismas.

Es de esta forma que deberá también estudiarse los aspectos administrativo técnicos que dan sustento a las redes, y de las respuestas que se obtengan de estos análisis y estudios, surgirá la red que satisface las necesidades de una forma económico técnica más adecuada.

Esto hace que se piense también la incidencia en las variables económicas al momento de tomar las decisiones que tengan lugar en cada instancia de la planificación y diseño, recordando el principio económico, por el cual cuanto antes se detecten los problemas o desvíos, la solución será mejor desde el punto de vista económico y financiero.

De acuerdo a lo mencionado se desprende que tales criterios tendrán un efecto transversal a la totalidad de los temas, sin ser exclusivo de uno o algunos de ellos.

.1.5. La problemática de la Interconexión.

Cuando se piensa en la interconexión de equipos, vienen aparejadas una serie de responsabilidades profesionales, debidas a los efectos que éstas pueden tener hacia quienes las operen o empleen sus servicios, cuanto para terceras personas próximas a las mismas, esto da lugar a aspectos que tienen que ver con cuestiones de diversos orígenes, como ser los siguientes ítems:

Puestas a Tierra,

Radiaciones No Ionizantes.

Compatibilidad Electromagnética.

Código Municipal de Instalaciones Eléctrica,

Estándares Tecnológicos de la Administración Pública.

Código de Planeamiento Urbano.

La lista precedente, sin ser exhaustiva, pretende dar una idea de los diversos tópicos que pueden verse involucrados, a continuación se realizará un detalle somero de ellos.

.1.5.1. Puestas a tierra.

Tal como surge del Código Civil de la REPÚBLICA ARGENTINA, toda persona idónea o profesional que interconecte equipos a la red de energía eléctrica o algún sistema energía local, **es responsable de los efectos que estos puedan tener sobre otras personas.**

Es entonces a este respecto que es esencial mencionar que todo equipamiento deberá satisfacer las requisitorias de seguridad establecidas dentro del marco de la Resolución 92 / 98 de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería. Una copia actualizada de la norma a la fecha de redacción del presente texto, se adjunta en el Anexo N° II.

En dicho documento se reseñan las normas que deben cumplir TODOS los equipos conectados a la línea de alimentación de 220 VCA. Lo que implica que deberán contar con un sistema de puesta a tierra en todos los casos.

.1.5.2. Radiaciones Electromagnéticas.

Un problema de más difícil percepción es el relacionado con las radiaciones no ionizantes, que surgen producto de los equipos que emiten radiofrecuencias, como es el caso de los sistemas de redes inalámbricas, por lo cual deberán satisfacerse la condiciones impuestas por la Resolución 202/95 del Ministerio de Salud de la Nación.

.1.5.3. Compatibilidad Electromagnética.

Respecto de la Compatibilidad ElectroMagnética (CEM), en general puede decirse, a los efectos de dar una idea básica, esta se encuentra asociada a que los diversos equipos electrónicos puedan operar en simultaneidad sin verse afectados unos por otros; un ejemplo sencillo de la vida cotidiana es el hecho de que la chispa de las bujías de un automóvil se encuentran lo suficientemente atenuadas en su posible interferencia, de forma tal que se pueda escuchar un receptor de radio, sin percibirse el ruido de la chispa, esto de ninguna manera puede pensarse como una cuestión exclusiva del circuito de encendido del vehículo, sino más bien es producto de las características del receptor de radio, del

circuito de alimentación del móvil y obviamente también del circuito de encendido, los que se encuentra adecuadamente ajustados.

Para mantener el criterio acotado al alcance de este texto, bastaría con decir que en la medida que el equipamiento empleado en las comunicaciones se encuentre homologado ante la CNC (Comisión Nacional de Comunicaciones de la REPÚBLICA ARGENTINA), y registrado en el RAMATEL (Registro de Actividades y MATERIALES de TELEcomunicaciones), los mismos satisfarán las exigencias de compatibilidad electromagnética (CEM).

.1.5.4. Código Municipal de Instalaciones Eléctricas.

En lo referente a este ítem, el mismo hace mención a los conceptos estudiados en Sistemas de Hardware para la Administración al estudiar el Cableado Estructurado, como así también las instalaciones a cielo abierto asociadas al mismo.

.1.5.5. Estándares Tecnológicos de la Administración Pública.

Los Estándares Tecnológicos para la Administración Pública (ETAP), resumen esencialmente las normas del cableado estructurado, más las normativas del reglamento municipal de instalaciones eléctricas, en lo referente a las instalaciones de las redes de datos.

A lo ya citado se le agregan una serie de Capítulos relacionados con elementos de Conectividad, Sistemas de Energía Alternativa, “Servidores”, etc. tal como se explica en la Materia Sistemas de Hardware para la Administración de la Carrera de Ingeniería Informática de la Facultad de Tecnología Informática de la UAI (FTIUAI), de forma tal que se incluye todo lo referido a transmisiones de Voz, Datos, Imágenes y Redes de Datos.

Un concepto importante es que esta Normativa, aparte de servir como un excelente material de referencia para capacitar al personal asociado a tales actividades, también cuenta con una serie de Documentos que son Formularios Pro forma de Pliegos de Licitación de las Diferentes Obras involucradas, como así también para la adquisición de los referidos equipamientos.

Un último comentario es el referido al alcance de tales Estándares, y debe decirse que son de aplicación en la TOTALIDAD de las instituciones de la Administración PÚBLICA; incluidas las Fuerzas Armadas de la Nación y las Fuerzas de Seguridad, la única excepción son las Universidades

Nacionales, que son autónomas. En lo referente a las Fuerzas Armadas, seguramente y esto es la opinión del autor, se trata de una exigencia de mínima ya que en general deberán cumplir con algunas otras normas Militares, como ser las de Fabricaciones Militares, etc..

Todo pliego de licitación deberá ser autorizado (auditado) por la Subsecretaría de la Función Pública de la Nación, antes de efectuarse el llamado a licitación.

Los referidos estándares pueden obtenerse en:

http://www.sgp.gob.ar/contenidos/onti/etap/sitio_etap/sitios/normativa.html

.1.5.5.1. “Diyuntor” Diferencial.

Es importante mencionar que pese a que se disponga de las protecciones eléctricas habituales como ser llaves termo magnéticas, fusibles, etc., existe una exigencia adicional que entre otras cosas requieren en muchos casos las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART), y es referida a la exigencia de diyuntores diferenciales, los que deberán ser trifásicos, si es que se dispone de tal tipo de acometida a la empresa. Es conveniente citar que tales dispositivos cortan el suministro eléctrico ante la aparición de una descarga a tierra.

.1.5.6. Código de Planeamiento Urbano.

En cuanto a este ítem como la instalación de las redes afectan a las estructuras edilicias, e incluso pueden llegar a tener que realizarse obras a cielo abierto, es OBLIGATORIO el respeto del Reglamento Municipal de Instalaciones Eléctricas, además de dar cumplimiento al Código de Planeamiento Urbano, los que deberán solicitarse en el/ los Municipio /os al/ a los cual /es pertenezca /n la /s obra /s en cuestión.

En lo atinente a un marco de referencia, puede solicitarse el Reglamento Municipal de Instalaciones Eléctricas de la Asociación Argentina de Electrotecnia (AEA), <http://wwwaea.org.ar>.

.1.5.7. Radiaciones Electromagnéticas.

Lo relacionado con la Radiaciones Electromagnéticas No Ionizantes, deben satisfacer la Resolución N° 3690 de la Comisión Nacional de Comunicaciones y en el caso de la Provincia de Buenos Aires la

Resolución 900 del 2005 de la Secretaría de la Producción. Sobre este tema se volverá al hablar de las redes inalámbricas.

.1.6. Inscripción de Radio enlaces.

De acuerdo a las resoluciones y normativas vigentes en la REPÚBLICA ARGENTINA, es obligatorio que para garantizar una adecuada recepción en los diversos tipos de Servicios que se brindan en forma inalámbrica, los mismos se encuentre inscriptos en la Comisión Nacional de Comunicaciones cita en Perú 103, Capital Federal, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La oficina en la cual se puede solicitar la información correspondiente es conocida como C.A.U.E.R que deviene de Centro de Atención al Usuario del Espectro Radioeléctrico, donde recibirán la información actualizada, tener presente que por cuestiones relacionadas con el advenimiento de nuevas tecnologías, las normativas son vivas y por lo tanto cambian con el devenir de los tiempos. De acuerdo a lo citado, lo que se describe en este apartado debe actuar como referencia general, la que puede sintetizarse en la siguiente frase:

*“Antes de Comprar Equipamiento o Diseñarlo **Concurra al CAUER**, ya que puede diseñar o adquirir equipamiento que luego no pueda utilizar. Antes de emitir debe estar inscripto y habilitado el Enlace.”*

Del cumplimiento y observancia del procedimiento arriba citado se dará origen a cuestiones atinentes a lo mencionado en el apartado anterior relacionado a Radiaciones No Ionizantes, Compatibilidad Electromagnética, y un uso adecuado del espectro radioeléctrico; para que tales condiciones puedan ser satisfechas, será necesario el empleo de material de comunicaciones inscripto en el Registro de Aplicaciones y Material de Telecomunicaciones (RAMATEL).

El incumplimiento de lo citado precedentemente hará que los equipos de comunicaciones se transformen en instalaciones CLANDESTINAS, con las correspondientes Responsabilidades y riesgos de secuestro e incluso destrucción del equipamiento secuestrado.

Al momento de tratar las redes inalámbricas se hará hincapié en los detalles correspondientes a las mismas.

Un comentario adicional, es que también se deberán satisfacer las requisitorias de los Gobiernos Provinciales cuando corresponda, e incluso de los Gobiernos Municipales, a modo de ejemplo, se

puede citar el caso de la Resolución 900 / 2005 de la Secretaría de la Producción del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires o la 244 del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Así mismo ante la necesidad de instalar un sistema de Radio enlaces, se puede recurrir al Consejo Profesional Ingeniería en Telecomunicaciones y Computación (COPITEC), cito en Perú 562, Capital Federal, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, donde podrán ser asesorados al respecto, además de proporcionarles los datos de profesionales que podrían brindarles los servicios de inscripción, instalación y mantenimiento de los mismos; de igual manera en cada Provincia existe un Registro de Profesionales en Electrónica Habilitados que pueden satisfacer las necesidades mencionadas.

.1.7. Teoría de la información [5, 6, 7, y 8].

En este apartado, se van a citar algunos conceptos de otras materias, con el fin de uniformizar el conocimiento, para evitar algunas confusiones que se han detectado a lo largo del ejercicio profesional, las mismas están relacionadas con la definición de información de un cierto símbolo, para ello es necesario mencionar que la misma se ha definido a partir de la probabilidad de aparición del símbolo referido, como el logaritmo en un determinada base de la inversa de la probabilidad de ocurrencia del símbolo considerado.

$$Ii[bit] = \log_2 1/P_i$$

$$Ii[nat] = \log_e 1/p_i$$

$$Ii[hartley] = \log_{10} 1/p_i$$

De esta forma se plantea un inadecuado uso del término bit, ya que se trata de una unidad de medida de la cantidad de información de un determinado símbolo, siendo que el símbolo cuando es binario, se denomina BINIT, por cuestiones a la fechas aun no confirmadas oficialmente, se tiene información acerca de que la Unión Internacional de Comunicaciones, ha establecido un cambio en las Unidades BIT, pasando a denominarlas SHANON, es entonces que para mantener una retro compatibilidad, el autor cuando se refiera al dígito binario en si mismo, lo hará como BIT / BINIT y cuando se refiera a la cantidad de información transportada por un determinado símbolo M-ario, lo hará como SHANON/BIT.

.1.7.1. Capacidad del Canal.

El teorema de Shannon establece la capacidad máxima de un canal como:

$$C = AB \log_2(1+S/R)$$

La consecuencia importante de dicho teorema es que con un ancho de banda adecuado (AB), aun cuando la potencia de ruido sea mayor que la de la señal, aun podrá seguir recibiendo información, sólo que a una baja tasa de transferencia. Un ejemplo de esto puede ser el caso de la nave de la NASA, el Viajero, que estando en los confines de nuestra galaxia, sigue mandando información, a razón de unas dos horas por días, con una potencia de señal del orden de los 35 W, según las últimas informaciones a las que tuvo acceso el autor por fuentes de tipo periodístico de orígenes varios.

Corolario (propuesto por el autor): De lo citado precedentemente, es conveniente tener presente que si se habla de capacidad de un determinado canal, en lugar de Ancho de Banda, esta estará asociada a una determinada relación señal a ruido mínima.

.1.8. Algunas Recomendaciones y Normativas Aplicables.

Como es razonable suponer, la disciplina no es una isla en el dominio de la informática, sino que es una parte integrante de ésta, es por lo tanto que se vea afectada por algunas recomendaciones, sugerencias o normativas, que fueron diseñadas en el marco de la Legislación Argentina, o bien de algunos entes internacionales, para aquellos casos en que las empresas deseen poder participar en algún mercado extranjero.

“Es SUMAMENTE importante tener presente que NO DEBE darse cumplimiento a una normativa extranjera si ésta va en contravención de lo establecido por la Legislación de la REPÚBLICA ARGENTINA.”⁹

Lo citado precedentemente viene de la mano del hecho de que ningún contrato entre partes puede contravenir alguna ley de orden superior de la REPÚBLICA ARGENTINA.

Es entonces en este contexto que se expresan algunas normativas que están relacionadas con las prácticas aceptables en la disciplina, el detalle que se efectúa tiene simplemente un carácter referencial,

⁹ Nota: Este concepto es la reproducción del conocimiento que le fuera enseñado al autor durante los cursos correspondientes a su formación de grado en la FIUBA y dado que carece de formación jurídica se permite recomendar que siempre se consulte a los/ las letrados /as correspondientes o a los asesores legales que puedan proveer los consejos profesionales a tales efectos.

y dependiendo del tipo de empresa y rubro del cual se trate, existirán otras normativas, a la vez que las mismas también serán vivas, en virtud de los cambios tecnológicos, que las obliguen a ir adecuándose, para mantener una adecuada práctica profesional, la que siempre deberá dar cumplimiento a la totalidad de la normativa de orden superior de la REPÚBLICA ARGENTINA¹⁰.

.1.8.1. La Comunicación A.3198 del Banco Central de la REPÚBLICA ARGENTINA, “REQUISITOS OPERATIVOS MÍNIMOS DEL ÁREA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (SI) – TECNOLOGÍA INFORMÁTICA” que establece”. . . Los procedimiento que deben llevarse a cabo para el desarrollo de la tarea y control de las áreas de sistemas de información, los cuales involucran al Directorio, Consejo de Administración o autoridad equivalente , Gerencia General, Gerencia de Sistemas de Información (SI) y personal de la entidad, deben estar diseñados para proveer un grado razonable de seguridad en relación con el logro de los objetivos y los recursos aplicados en los siguientes aspectos:

- .1.8.1.1. Eficacia. “. . .”
- .1.8.1.2. Eficiencia. “. . .”
- .1.8.1.3. Confidencialidad. “. . .”
- .1.8.1.4. Integridad. “. . .”
- .1.8.1.5. Disponibilidad. “. . .”
- .1.8.1.6. Cumplimiento. “. . .”
- .1.8.1.7. Confiabilidad. “. . .”
- . . .”
 - .1.8.1.A. La Comunicación A.3198 del Banco Central de la REPÚBLICA ARGENTINA, se encuentra modificada y complementada por las siguientes normas:
 - a. [Comunicación C 30275/2001](#) Fé de erratas.
 - b. [Comunicación B 8315/2004](#) Sitio alternativo de procesos del BCRA. Prueba.
 - c. [Comunicación B 8561/2005](#) Prueba del sitio alternativo de Procesamiento.
 - d. [Comunicación A 4609/2006](#) Tecnología informática, sistemas de información y recursos asociados. (Requisitos mínimos de gestión, implementación y control de los riesgos relacionados con tecnología informática y sistemas de información)
 - e. [Comunicación A 4690/2007](#) Requisitos mínimos de gestión.

¹⁰ Nota: Lo citado respecto a las normativas vigentes, surgen de un informe de capacitación interna de HCH Computación y Teleinformática que realizó el autor.

- .1.8.2. La BIBLIOTECA DE INFRAESTRUCTURA de TECNOLOGÍA de la INFORMACIÓN (BITI/ “*ITIL Information Technology Infrastructure Library*”).

Se trata de un desarrollo del Reino Unido de Gran Bretaña, realizado por la Oficina de Comercio del Gobierno de su majestad¹¹. El mismo está orientado a establecer las mejores prácticas para la Administración de Servicios de Tecnología de la Información.

La misma está compuesta por:

Entrega de los Servicios.

Soporte de los Servicios.

Administración de la Infraestructura de la Tecnología de la Comunicación de Información.

Planeamiento para la Construcción y Puesta en Marcha de la Administración de Servicios.

Administración de Aplicaciones.

La perspectiva del Negocio.

Administración de la Seguridad.

- .1.8.3. La Normativa del Comité de la Organización de Patrocinantes de la Comisión de Seguimiento (“*COSO Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission*”). Esta normativa también se vio afectada por el Acta Sarbanes-Oxley del 2.002.

Se considera dentro de esta que el concepto de:

“... “Control Interno como un proceso efectuado por el directorio de una empresa, la gerencia y otros empleados y que está diseñado para proveer una seguridad razonable considerando el logro de los objetivos en las siguientes categorías:

Efectividad y eficiencia de las operaciones.

Confiabilidad de los reportes financieros.

Cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables.

Conceptos Claves.

¹¹ Nota: En este caso de ninguna manera se está rindiendo pleitesía (cosa que está abolida por la Asamblea del Año 1813), simplemente se ha reproducido la denominación de la entidad que efectuó el desarrollo de la referida norma.

El control interno es un proceso. Este control significa un final sin ser éste el fin en si mismo.

El control interno se efectúa por medio de personas. No es meramente un manual de control y formularios, ya que hay gente en todos los niveles de una organización.

El control interno puede considerarse que provee sólo una seguridad razonable, no una seguridad absoluta para la gerencia y el directorio de una empresa.

El control interno está articulado para el logro de objetivos en una o más categorías que pueden superponerse.

..."

- .1.8.4. El Acta del Senado de Estados Unidos de Norteamérica denominada en la Sección 1 párrafo “a” como el “Acta de Sarbanes-Oxley del 2.002” y que se la denomina también como “SOX”; que fue concebida para “proteger a los inversores por medio de la mejora de la exactitud y confiabilidad de los informes corporativos realizados de acuerdo a las leyes de seguridad y para otros propósitos”.

Como consecuencia de esta, las empresas que cotizan en bolsa en EUNA y otras, deberán tener procesos, sistemas y reportes que demuestren las mejores prácticas en el gobierno de las empresas; esto mismo les sucede a las empresas que deseen hacerlo en un futuro. El resultado final sobre los departamentos de Tecnología de la Información es que deberán demostrar que hay sistemas que están para asegurarla integridad de las aplicaciones financieras que dependen de los procesos de la Tecnología de Información y los recursos, de forma tal que se cumplan los requerimientos del Acta Sarbanes-Oxley del 2.002, de forma tal que los /as auditores /as el control de los objetivos y actividades de forma tal que se impidan falencias y debilidades en los reportes financieros.

- .1.8.5. La Norma ISO.17799, nació en el Reino Unido de Gran Bretaña como la BS7799 en 1.995, luego fue adoptada por ISO a partir del 2.000, dicha norma también tiene por objetivo lograr las mejores prácticas en seguridad de la información.

Ha sido pensada como un único punto de referencia para la identificación de determinado rango de controles necesarios para la mayoría de las situaciones que se le presentan a los sistemas de información en la industria y el comercio; constituyendo básicamente una elemento que facilite el comercio en un ambiente de confianza.

La norma contiene los siguientes tópicos.

- .1.8.5.1. Políticas de Seguridad.
- .1.8.5.2. Control de Acceso al Sistema.
- .1.8.5.3. Administración de Ordenadores y Operaciones.
- .1.8.5.4. Desarrollo de Sistemas y Mantenimiento.
- .1.8.5.5. Seguridad Física y Ambiental.
- .1.8.5.6. Conformidad.
- .1.8.5.7. Seguridad del Personal.
- .1.8.5.8. Organización de la seguridad.
- .1.8.5.9. Clasificación y Control del Activo.
- .1.8.5.10. Administración de la Continuidad del Negocio.

Como se citara precedentemente las descripciones previas, son sólo a título referencial y por ejemplo se han omitido entre otros las normativas resultantes del tratado de BASILEA.

• **.1.8.6. Otras normativas del Banco Central de la REPÚBLICA ARGENTINA.**

Entre otras normativas del Banco Central de la República Argentina, se encuentra la Circular N° 4609, cuyas recomendaciones son muy dignas de tener en cuenta y sirven como elemento referencial aun para ambientes empresariales fuera de la órbita específica de los bancos.

Una consideración final es que las referidas normativas y recomendaciones son “vivas” y cambian a lo largo del tiempo, ya sea actualizándose o adecuándose a nuevas necesidades antes inexistentes.

• Referencias Del Capítulo Nº 1.

- .1. Research In Motion Limited. (2012). Dispositivos “*BlackBerry*”
<http://www.blackberry.com/>
- .2. Modelo de Arquitectura de interconexión de Sistemas Abiertos “*Open System Interconnect*”.
<http://www.iso.org/iso/en/CombinedQueryResult.CombinedQueryResult?queryString=OSI+Model>
- .3. Resolución 92 / 98 de la secretaría de Industria y Minería.
- .4. Resolución 202 / 95 del Ministerio de Salud. www.cnc.gov.ar/normativa/pdf/sc0202_95.pdf
- .5. Tusjneider, ; Kustra, . República ARGENTINA: ENTEL.

Colombo, H. R. (2005). Apuntes de la Materia Comunicaciones Digitales I, Capítulo I. República ARGENTINA: FIUBA. (*mimeo*)

Garau, A. (2010). El aprendizaje en el aula universitaria. Postgrado en especialización en docencia Universitaria. Facultad de desarrollo e investigación en docencia universitaria. F&Universidad Abierta Interamericana. (*mimeo*).

.7. Shannon, C.E. (1948). “*A Mathematical Theory of Communication*”. “*The BellSystem Technical Journal*” Vol 27 Julio y Octubre de 1946 páginas 379 a 423 y 623 a 656. Estados Unidos de Norteamérica: Bell System

Abramson, N. (1986). Teoría de la Información y Codificación. Estados Unidos de Norteamérica: Mc Graw Hill.

- .9. Infoleg del Ministerio de Economía de la República Argentina.
- .10. Banco Central de la República Argentina.
- .11. <http://www.wikipedia.org>.

Nota: Es de suma importancia hacer notar que el autor no considera a “*Wikipedia*” como una entidad que respalde el conocimiento de la humanidad en su conjunto, sino que en este sitio se exponen sobre temas que conocen o dicen conocer determinadas personas que tienen capacidad editorial en dicho reservorio de información; de hecho ha podido observar ciertas exposiciones que parecen extraídas de un compendio magistral sobre el tema al cual se hace referencia. El hecho es que la consulta a dicho reservorio de información quizás permita la detección de ciertos puntos de partida para una investigación de mayor profundidad y al igual que las consultas en “*Google o Yahoo*”, se encontrarán pasadas por el tamiz de dichas entidades y sus países y lenguajes de origen, lo que desde el punto de vista de un ex Director de la Biblioteca Central de Francia, representa una cierta tendencia limitativa desde el punto de vista del conocimiento de la humanidad.

- .12. <http://www.ingside.net>.
- .13. <http://www.coso.org/publications.htm>

- .14. <http://www.iso17799software.com/>
- .15. <http://www.sarbanes-oxley.com>

Biondi, M. y otros. (2008). Contabilidad y Auditoría. N° 28 Año 14. Pag. 19. Universidad de Buenos Aires Facultad de Ciencias económicas Sección de Investigaciones Contables “Profesor Juan Alberto Arévalo”. República Argentina: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Prince & Cook. (2009). com.Letter del 2 de noviembre de 2009, República ARGENTINA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

• Capítulo Nº 2.

Redes de Área Local, Algunos Conceptos Útiles.

.2. Dominio de Estudio de las Redes de Área Local.

Como se citara precedentemente en el capítulo número uno, para que el alumnado tenga la capacidad de proyectar y diseñar un sistema operativo de red, en la actualidad, es necesario que conozca acerca de las distintas fuentes de datos que están ubicadas básicamente en los equipos conectados a la red y los “servidores”, que a su vez son también estos son los sumideros de datos.

De lo mencionado surge la necesidad entonces para poder considerar los flujos de datos, y sus requisitorias, de estudiar a los “Servidores”, sus sistemas operativos y sus unidades de almacenamiento de datos, unidades de discos, etc.

En general se ha observado que cuando se conoce acerca de la historia de la física se obtienen mejores resultados en el aprendizaje, es por lo tanto que se realizará a continuación una reseña de la evolución de los computadores y sus sistemas operativos. Esto también dará una base de nomenclatura que permitirá establecer ciertos elementos de diálogo a futuro. Por otra parte como el objetivo es que el alumnado pueda establecer nuevas formas de comunicación entre computadores, protocolos etc.; el conocimiento de ¿cómo se han sucedido las cosas en la disciplina de interés?¹², permitirá aportar una base sólida que en el futuro les sirva como elementos de referencia al momento de tener que tomar una decisión o seleccionar alguna parte constitutiva de una red.

.2.1. Evolución histórica Sintética de los Computadores y sus Sistemas Operativos.

El primer computador que se conoce es el “Colosus” empleado en Inglaterra durante la segunda guerra mundial¹³ para descifrar la clave del atún según la denominación del servicio de inteligencia británico asignada a los códigos emanados de las máquinas conocidas como “Enigma”. De este ejemplo se tiene el origen de uno de los conceptos que a la fecha lleva al criterio de cinco nueves o sea

¹² Nota: Es importante tener presente que cuando se prepara una Tesis de Maestría o una Disertación Doctoral, está contraindicado el empleo de preguntas, sin embargo el autor por cuestiones didáctica empleará esta forma de redacción para lograr provocar los desequilibrios lógicos, que presentan un desafío acotado al / a la estudiante, de forma tal que le favorezca la resignificación de los conocimientos y el aprendizaje de los mismos.

¹³ Nota: Es realmente detestable el ejemplo, ya que encierra conceptos bélicos, lo que sucede lamentablemente es que casi la totalidad de los avances importantes en computación se debieron a los conflictos bélicos, inclusive la internet, que se la pasó a la función civil y comercial para reinserir a las tecnologías militares de la guerra fría en la faz productiva.

el 99,999% de disponibilidad, que se basaba en mantener encendida a la máquina en lugar de apagarla, ya que en el encendido posterior se producían nuevas fallas producto de los esfuerzos de origen mecánico en las válvulas electrónicas que tenían y tienen lugar, especialmente en los filamentos.

A partir de esta surge la “ENIAC”, las líneas de BORROUGHS, BULL, IBM, NCR, UNIVAC, etc., incluso en la REPÚBLICA ARGENTINA aparecen las máquinas Cifra Sistema 700 y 790 de FATE ELECTRÓNICA y MICROSISTEMAS de la firma homónima de la Ciudad de CÓRDOBA durante los años setenta; de esta forma hasta los años 80 cada computador se diseñaba con su sistema operativo propio.

Hasta este momento la totalidad de los equipos eran considerados únicos, en los cuales tenía lugar todo el proceso de una forma centralizada, en otros apartados se volverá sobre el tema desde otras ópticas.

A mediados del año 1.981 apareció en el mercado la Computadora Personal de IBM (“PC”), ya para esa época había una serie de computadores pequeños que empleaban sistemas operativos como el CPM, y otros, que incluso al efectuar la carga inicial de programa (“*IPL*”)¹⁴, dejaban una ambiente con el Editor / Compilador del Lenguaje de alto nivel “BASIC”, esta característica también era compartida por el equipo de IBM, cuando tenía instalada una memoria de lectura solamente que ante la falta de otros dispositivos habilitaba el citado editor / compilador.

Ya para mediados de los 80 aparecieron los computadores personales de diversas marcas que tomaban las características del computador personal de IBM, los que fueron denominados “clones”, cada fabricante hacia sus equipos e incluso le proveía el Sistema Operativo de IBM Co., o Microsoft Co., e incluso hasta mantenían el viejo criterio y les proveían de una versión de Sistema Operativo Propio, realizado a partir de uno de los dos antes mencionados, incluso existió una marca que se ensamblaba en la REPÚBLICA ARGENTINA, que le proveía del Sistema Operativo de Discos, el mentado “DOS (*Disk Operating System*)”, sólo que con sus propios manuales y marca.

¹⁴ Nota: La Sigla “*IPL*”, deviene de la frase “*inicial Program Load*”, o sea la carga inicial de programa, que luego con el advenimiento de los Computadores Personales, se transformó en “*Bootstrap*”, que a su vez hace Referencia a los Cordones del Calzado (Zapatos o Botas), el que a su vez viene de un cuento para criaturas, en cual se menciona a un niño que tiraba de los cordones de sus zapatos o botas, pretendiendo impulsarse para saltar o elevarse en el aire. Entonces como mediante el proceso que tiene lugar a partir del encendido de la máquina, el sistema operativo básico de entradas y salidas, hace que tenga lugar una todo el proceso de carga inicial de programa, de una manera auto atendida, e independiente, tal como sucedería con la criatura que pretendía auto impulsarse hacia arriba.

Un caso particular es el de los Computadores WANG, que eran provisto con su propio sistema Operativo y tenía la particularidad de que en general como los Sistemas Operativos antes de ser liberados al mercado eran probado exhaustivamente en sus laboratorios, motivo por el cual siempre iban con una versión anterior a la de IBM.

Ya iniciados los años 80, apareció en el mercado la firma Santa Cruz Operation (SCO), quienes proveían los sistemas operativos XENIX y UNIX para computadores personales.

. 2.2. Sistemas Abiertos.

Para definir como se ha manejado el criterio de Sistema Abierto, se reseñarán las vivencias del autor y sus consultas resultantes de su propia investigación, el concepto arranca en forma contemporánea con la aparición del Sistema Operativo UNIX de IBM Co. denominado AIX, y que fuera presentado en Expousuaria en la RURAL de PALERMO Ciudad de Buenos Aires, como el sistema operativo que empleaban los computadores de la línea “*RISC 6000*”.

El personal de ventas lo presentaba como que era un “**Sistema Operativo Abierto**”, porque permitía que se efectuaran desarrollos en base al Lenguaje “C” (que es el lenguaje en el que se ha construido el propio Sistema Operativo AIX), y en Lenguaje COBOL.

Criterio N° 1

“Esto habla de Sistemas Abiertos desde la Óptica del Sistema Operativo hacia los lenguajes de alto nivel y los Compiladores respectivos”

Ya para los años 90 aparece el Sistema Operativo “*Windows NT*” y al adquirirse un Disco Compacto con el referido Sistema Operativo, la firma Microsoft Co, lo proveía en sus dos versiones *i386* y “*Alpha*”, al punto tal que dentro del disco compacto venían dos Carpetas o Directorios con las referidas versiones, siendo que la Versión *i386* era para un Computador personal con juego de instrucciones completas (“*CISC*”), y el que venía en la carpeta “*Alpha*” era para un Procesador con juego de instrucciones reducidas (“*RISC*”).

Esto entonces habilitaba a que un mismo sistema Operativo el “*Windows NT*”, se pudiera instalar indistintamente sobre dos microprocesadores y sus respectivas electrónicas anexas de manera indistinta, esto entonces dio origen a un nuevo concepto del criterio de sistema abierto.

Criterio N° 2

“También entonces puede decirse que un Sistema Operativo es Abierto desde su Óptica, cuando este permite la instalación sobre procesadores o microprocesadores de diversas estructuras.^{15”}

Para esa época también se podía instalar sobre un computador de la línea INTEL del tipo 80386 y subsiguientes (80486 y Pentium, todos ellos en sus variantes) un Sistema Operativo “OS2” de IBM Co.¹⁶, el propio Windows ya mencionado, el XENIX, que es una versión para Computador Personal del UNIX, diseñado para un único controlador, el mismo UNIX y el Novell. Entonces el computador personal basado en el 80386 se considera abierto por ese motivo, sumándose así un tercer criterio.

Criterio N° 3

“Puede decirse entonces que un Sistema es Abierto desde la Óptica del fabricante de la electrónica, cuando éste permite la instalación de diversos Sistemas Operativos.^{17”}

Pudiéndose entonces reseñar que un sistema puede ser considerado como **ABIERTO** tanto desde la óptica de la electrónica (hardware), cuanto desde el punto de vista del software, a su vez el software tiene dos enfoques uno hacia los Lenguajes y otro hacia los Microprocesadores.

El hardware tiene que permitir correr a diversos Sistemas Operativos (más de uno), como cualquier Sistema Operativo debe poder correr sobre diversos Microprocesadores / Procesadores, a la vez que permite el empleo de varios Lenguajes de alto nivel.

Es importante recordar que estos criterios así planteados son posteriores al advenimiento a los computadores personales.

Finalmente para dar cumplimiento a lo expuesto en la nota al pie al presentar el criterio número dos, se desea exponer un concepto un poco más innovador que pueda tener vigencia en un futuro.

¹⁵ Nota: El autor ha tenido algún intercambio de opiniones con algunos miembros de su auditorio en alguna exposición de estos temas, al finalizar la exposición, se reseñaran tales conceptos, que se omiten expresamente a esta altura de la tratamiento del porque le falta al lector algún fragmento de información para poder acceder a las variantes propuestas y sería carente de didáctica la misma, una vez finalizada la exposición de los conceptos necesarios se retornará sobre el tema.

¹⁶ Nota: El Sistema Operativo OS2 fue el precursor del Windows NT, según la información recibida por el autor en forma verbal de diversos interlocutores.

¹⁷ Nota: El autor también tuvo conocimiento de la instalación de un Sistema Operativo conocido como “*Prologue*” sobre microprocesadores de la Línea INTEL.

Para poder interpretarlo, es conveniente mencionar que cuando se efectúa la lectura de algunos PREPROCESADORES del Lenguajes C empleados en el Sistema Operativo AIX en algunas de sus rutinas, se observa que hay una serie de Variables que se cargan de acuerdo a las características del equipo sobre el que se está ejecutando ese fragmento del código.

Es entonces que en virtud de ese tipo de comportamiento, que en un futuro se podrán cargar una serie de variables, y en base a ellas, al instalar un determinado sistema operativo, este podría compilarse de acuerdo al Procesador empleado en dicha máquina, o bien habilitar cierta parte del código en lugar de otra u otras, para adecuar el Sistema Operativo al Microprocesador utilizado. Este criterio es obviamente del autor, y desconoce que se haya llevado a la práctica el mismo, y fue compartido por un estudiante de uno de los cursos de Teleprocesamiento Bancario de la UAI, quien sostenía que en lugar de entregarse dos compilaciones de un mismo sistema operativo, debería entregarse una única compilación, para poder considerarlo realmente como ABIERTO.

.2.3. Computadoras con Sistemas Operativos Multitareas y Multusuario.

Para poder comprender la evolución de los computadores y las redes, se hace imprescindible analizar dos conceptos que viene de la mano, **uno de ellos está relacionado con el hecho de compartir la memoria y el procesador entre varias tareas y el otro a que trabajen varios usuarios.**

La verdad es que estos dos conceptos son casi inseparables, e incluso se hace un poco difícil establecer cual es el que surgió primero, aunque ya en la época de la computación centralizada, se hablaba de tener Múltiples Tareas corriendo simultáneamente en el equipo, para ello el tema se inicia con tener subdividida la memoria entre diversas aplicaciones, las que debían mantenerse separadas, ya que en caso contrario, se sobre escribirían variables de una aplicación con las de otras. El otro ítem es el hecho de compartir el procesador, el que asignará ventanas de tiempo a cada una de las tareas asignadas, para ello es innecesaria la comunicación de distintos usuarios con el equipo, ya que un único /a operador /a podía mantener activos estas tareas o procesos.

Ahora bien si dos o más usuarios accedieran al procesador central, de hecho estos estarían llevando a cabo Tareas Múltiples, y de esta forma el sistema operativo debe asignar áreas de memoria separadas y ventanas de tiempo del procesador para atenderles, al menos en una primera instancia, ya que podría suceder en una evolución de este que exista un procesador para atender a la consola, el lugar tradicional donde se sentaba el /la operador /a y otro para atender a los accesos desde otras terminales.

.2.4. Estructuras Internas de las Redes de Computadores u Ordenadores.

Se presenta como adecuado efectuar algunas reflexiones referentes a ciertas características estructurales que tienen lugar en el seno de las Redes de Computadoras, las que se conocen como:

- Sistemas Centralizados.
- Estructuras Cliente “Servidor”.
- Redes Entre Pares.

.2.4.1. Sistemas Centralizados.

En general cuando se habla de sistemas centralizados, tal como ya se ha mencionado, se está haciendo referencia a un concepto que es el criterio primigenio en el que se estructuraban los computadores, los que constituían una equipamiento grande y principal, en lo referente al procesamiento de la información, por lo que se los dio en llamar Equipos Principales o Centralizados en inglés “*Main.Frame*”¹⁸; así mismo también se los denomina “*Host*”¹⁹, en dicha lengua.

En este tipo de instalaciones, se requería de personal especializado, y con cursos muy intensivos y costosos, compatibles con la época.

.2.4.2. Cliente / “Servidor”²⁰.

Uno de los cambios más significativos que se produce con el advenimiento de los computadores personales es quizás el concepto de Cliente y “Servidor”, en realidad dicho concepto viene de la mano con la aparición de las redes de computadores personales.

¹⁸ Nota: Según la Enciclopedia Británica, se considera que un “*Main.Frame*”, es una computadora u ordenador con su gabinete y circuitos internos, y también se puede hacer referencia a un computador grande y rápido que maneja múltiples tareas en forma concurrente.

¹⁹ Nota: “*Host*”, en inglés significa el lugar donde se brinda albergue u hospedaje , o la persona que actúa como anfitrión de otras personas, en lo referente a los ordenadores, hacen mención a la computadora que controla las Comunicaciones en una red o que administra una base de datos, según la Enciclopedia Británica.

²⁰ Nota: El autor para mantener la homogeneidad y advertir a la persona lectora de este documento, que el término “Servidor”, se mantendrá escrito entre comillas, habida cuenta que la interpretación que se hace del mismo es congruente con la que se cita en la acepción 7. de la Real Academia Española para el artículo enmendado a la 23^a Edición, que no ha sido refrendada, motivo por el cual el autor emplea las comillas para que se percate la persona lectora de este hecho y lo maneje con el cuidado adecuado al momento de emitir un dictamen o informe. “**7. m. Inform.** Unidad informática que proporciona diversos servicios a computadoras conectadas con ella a través de una red.”

Para poder hablar de este concepto, es conveniente citar a algunas tecnologías de Redes que nacieron a mediados de los años ochenta, donde la más difundida fue la de Novell, a través de los productos NETWARE para poder compartir información entre los computadores:

Hay algunos autores [3], que en el ambiente del lenguaje de alto Nivel conocido como JAVA, hacen referencia como Cliente a un “**Proceso que demanda la ejecución de una operación a otro proceso para el envío de una mensaje al otro Proceso**”.

A la vez que establecen al “Servidor” como “**Un Proceso que lleva a cabo la operación debido a la solicitud del Cliente y le transmite una respuesta al mismo.**”

En este caso definen también **Requisitoria / Pedido o Solicitud** como “**transmisión de un mensaje del Cliente al “Servidor”**” y **Respuesta** como “**Transmisión de un mensaje del “Servidor” al Cliente**”. Que es una forma bien concisa de expresar la idea que tales términos representan.

En realidad el concepto expresado de esta forma surge de un estadigüesterior de la evolución de las redes, cuando este concepto se acuño por el simple hecho de que **hay algún equipo o computador, que posee información o una impresora conectada y desea compartirla con otros equipos que integra la red**, entonces al primero se lo denomina “**SERVIDOR**”, en tanto que a los segundos se les conoce como “**CLIENTES**”. Mientras que el concepto citado precedentemente, hace más referencia a cuestiones que tienen que ver con un “Servidor” de Bases de Datos o “Servidor” de Correos, que también dispone de una Base de Datos para llevar a cabo las funciones propias de la mensajería electrónica.

Es conveniente aclarar un poco más este concepto de lo que en una época se dio en llamar Cliente “Servidor”.

Cuando apareció por ejemplo del “*Servidor*” “*SQL*”, para un equipo “*Servidor*” Novell, la diferencia que había con los equipos anteriores que podían contar con un sistema de Bases de Datos, era que inicialmente un equipo hacía una consulta a la Base de Datos y la totalidad de los registros viajaban por la Red, siendo que la selección de los registros de interés, se efectuaba en el equipo de Destino o Cliente, mientras que con aquella otrora novedosa tecnología se mandaba la requisitoria al “*Servidor*” y tal como sucede a la fecha de redacción de este texto, se producía la elaboración de la respuesta a la consulta, efectuándose el procesamiento de la instrucción “*SELECT*” en el equipo “*Servidor*”, siendo que por la red sólo viaja la respuesta con los registros seleccionados exclusivamente, con el consiguiente ahorro de recursos en términos de la red.

Es cierto también que para que un equipo devuelva algún fragmento de la información que posee como puede ser el caso de un conjunto de archivos que se encuentran en una carpeta o directorio
Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 39 de 415

compartido, es necesario que exista una solicitud, la que pueda considerarse como un mensaje proveniente de un equipo con un programa Cliente, a cuya recepción parte de un Programa “Servidor” en el equipo remoto (puede estar a cualquier distancia), se produce una elaboración de esta Requisitoria y se envía la Respuesta al conjunto Programa/ Equipo Cliente.

También cuando se desea o deseaba imprimir algo en la impresora que posee un equipo con Programa “Servidor”, recibe la solicitud y la información a imprimir, a lo cual con un procedimiento realizado en el equipo “Servidor”, el que irá dialogando con la misma para el envío de la información y cuando se haya sucedido algún problema como ser falta de papel o tinta (en la actualidad), se le enviará un mensaje de respuesta al Computador / Equipo con el Programa Cliente. Pudiéndose entonces reseñar tal hecho como:

“Un equipo con el Programa adecuado se comporta como “SERVIDOR” cuando comparte alguno de los recursos de los que dispone ante la Requisitoria enviada por medio de un Mensaje proveniente de otro conjunto Computador/Programa, realizando algún procedimiento para tal fin y devolviendo su resultado por medio de Mensajes.”

“Un conjunto Equipo/Programa se comporta como CLIENTE cuando toma los servicios ofrecidos por otro conjunto Equipo/Programa que dispone de ellos y le devuelve lo solicitado por medio de un grupo de mensajes, ante la recepción del mensaje de Solicitud enviada por el primero .”

Es interesante notar que un concepto de ninguna manera anula o imposibilita al otro, o sea que un equipo que es cliente de un determinado “Servidor”, también puede ser “Servidor” de otros clientes, incluso de aquel del cual toma servicios.

También es importante resaltar que estas características si bien pueden requerir de un cierto porte de equipos, en general se trata de propiedades de los Sistemas Operativos, ya que los computadores personales, salvo ciertas cuestiones puntuales, en general podrían albergar cualquiera de los softwares para poder desempeñarse con una u otra característica.

Estos criterios vienen acompañados de la presunción de que en una Red Cliente “Servidor”, existen una serie de Ordenadores que son los “Servidores” Exclusivamente y el resto de los Computadores son Clientes, sin embargo el planteo previo da también lugar al concepto de redes entre pares, las que se tratan en el apartado siguiente.

.2.4.3. Redes entre Pares.

Cuando se habló de las estructuras Cliente “Servidor”, como una forma de comunicación entre máquinas, nadie estableció ningún concepto relacionado con las jerarquías de una máquina frente a otros, sin embargo, muy probablemente la persona que lee acerca de estas tecnologías por primera vez, tomo como criterio de que un equipo con características de “Servidor”, sea un equipo más importante que uno considerado como cliente del mismo, la realidad es que nada se dijo con relación al porte de las máquinas, y de hecho esto es así, pese a que por cuestiones que tiene que ver con las exigencias, en general los “servidores” se estiman que serán máquinas de mayor porte..

Un equipo Cliente puede ser más grande o más pequeño en capacidades de disco y ser Cliente de uno que posea menos capacidad de memoria o de disco y con procesador incluso de menor porte.

Tampoco se hizo mención a la existencia o inexistencia de una base de datos de usuarios del equipo “Servidor”, y esto también es así.

El concepto de Redes Entre Pares, hace mención a un concepto que tiene su origen en el simple hecho de la relación entre Profesionales de una cierta disciplina, donde ante una estructura colegiada, como son los Consejos Profesionales, todas / os se presentan como IGUALES, sin que medie o exista una preponderancia de una / uno sobre otra /o, ya que todos han acreditado sus conocimientos ante una autoridad competente, pese a que existan profesionales con una trayectoria, más poblada que otros.

Es entonces en este contexto que se adoptó el criterio de redes entre pares, donde ningún conjunto Programa Equipo es más importante que otro.

Hay veces que determinados lectores, asocian el criterio de las redes entre pares a la existencia o no de una Base de datos de Usuarios, la realidad es que bajo el criterio que se citó precedentemente, nada tiene que ver la existencia o inexistencia de una Base de Datos de Usuarios.

De hecho una red de Windows 95, 98 o Milenium²¹, por un lado, o una red de Computadores con sistema operativos Windows NT, (a la fecha de esta versión 2003 Server, o XP), tanto como las redes

²¹ Nota: A la fecha de la última versión, todos estos productos se encuentran discontinuados en su producción, y son carentes de soporte, sin embargo se citan para brindar una estructura soporte al conocimiento del / de la lector/a.

OS2 y Personal de IBM o aquellas de Novell conocidas como Netware Lite o Personal, incluso las Redes Lantastic de Artisoft, **cuando se conectan a otra máquina con un software semejante son REDES ENTRE PARES.**

Hay algunos autores/as [4] que se refieren a Sistemas entre Pares, y emplean para ello una forma de escritura “*P2P*”, a la vez que establecen que se trata de sistemas distribuidos carentes de un control central o jerárquico en su organización, en los cuales el software que corre en cada equipo o nodo de la red es equivalente en funcionalidad al de otro computador.

A continuación se detallarán algunos comportamientos con fines didácticos, que se deja a consideración su lectura, ya que aporta ejemplos que pueden ser conocidos, los que están relacionados con Redes Lantastic, Netware Lite, OS2 Warp y Windows.

Es conveniente aclarar que en el caso de las máquinas de la línea Windows 3.11, 95, 98 o Milenium, una puede ser Cliente de la Red, “Servidor” de la RED, o bien ambas cosas Cliente y “Servidor” de la Red, y todo dependerá de cómo se hay configurado el Sistema Operativo de cada máquina, pudiendo existir más de un “Servidor” en la Red Entre Pares, sin que sea necesario que medie la existencia de un “Servidor” con una Base de Datos de Usuarios, ya que todas poseen la capacidad de compartir los recursos mediante dos tipos de accesos:

Acceso a los Recursos, cuando se colocaba una contraseña de Lectura, y otra de Lecto /Escritura, con lo cual según la contraseña que se colocara al momento de comunicarse con el recurso compartido, se tendría acceso de Lectura exclusivamente o Total.

Acceso a los Usuarios, cuando los Usuarios se habían registrado en un “Servidor” de Usuarios de la Red como ser un “Servidor” NETWARE o Windows NT, 2000 o 2003.

En el Caso de las Redes Netware Lite (Personal), o Lantastic, o Personal de Ibm, (estas redes aprovechan/ ban las tecnologías de Redes Ethernet y/o Arcnet) la cosa es un poco diferente, en esos casos, sobre un Sistema Operativo DOS, se levantaban dos Programas uno Cliente y otro “Servidor”, pudiéndose llegar a levantar a ambos simultáneamente, con lo que cuando un usuario levantaba ambos programas , era un Cliente de otros equipos semejantes, a la vez que podía ser “Servidor” de alguno de estos u otro equipos Clientes. Hay sin embargo una particularidad en este tipo de redes, en cuanto a las capacidades de acceso de los Usuarios, los que se estaban definidos en una Base de Usuarios que cada Software “Servidor” posee, en cuanto al tipo de accesos dentro de la misma Base de Datos de Usuarios, se contaba con la contraseña, su fecha de vencimiento y el tipo de acceso a cada uno de los recursos.

En cuanto al caso del OS2 Warp²², o el OS2 Connect de IBM y el NT Workstation, el XP o el Vista de Microsoft, la situación es un poco diferente a las anteriores, es más bien un híbrido entre ambas, ya que el software de Red se carga

²² Nota: El sistema Operativo OS2 Warp, su fabricante IBM Co. ha informado que se descontinuará a finales del año 2.006.

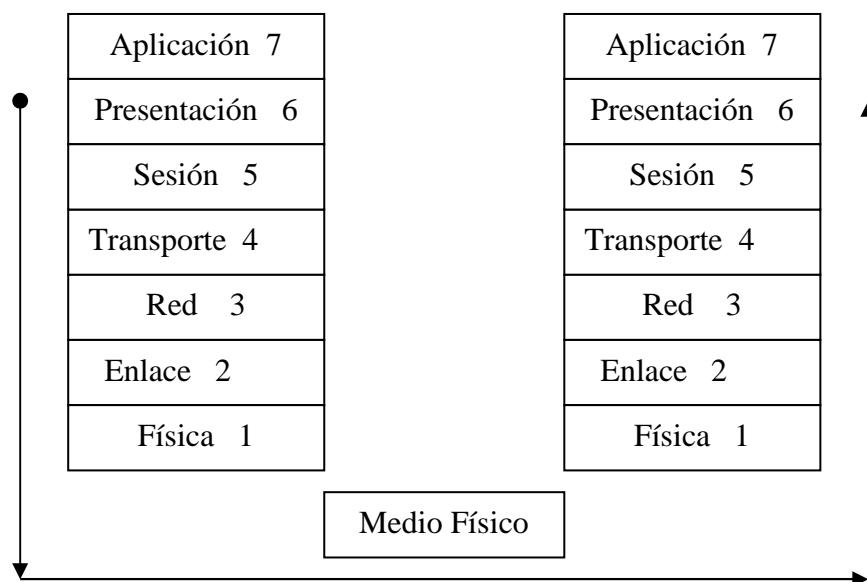
siempre, la Base de Datos de Usuarios siempre existe, y un Usuario podrá acceder a los recursos del otro dependiendo de los usuarios asignados a cada recurso.

En cuanto a los “Servidores” NT, 2000 y 2003 de Microsoft, la historia, es un poco más compleja, ya que si bien pueden formar redes entre pares, deben habilitarse relaciones de confianza, para que así pueda efectuarse.

A continuación se describe otra forma de interpretar el concepto de redes entre pares.

.2.4.3.1. Redes Entre Pares²³ un enfoque desde la Estructura “OSI”.

En este planteo la idea central es que un ordenador con el software adecuado, que trabaja en una capa dada de la estructura de sistemas abiertos de la Organización Internacional de Normas, se comunica con otro Computador con otro Software que trabaja en la misma capa de la estructura de Interconexión de Sistemas Abiertos, tal como se indica a continuación:



De esta manera cuando se da esta situación, también se les denomina como una red entre pares.

En el apartado siguiente se tratará cómo evolucionaron las estructuras de los otrora Centros de Cómputos, hasta llegar a lo que hoy se conoce como Centros de Datos.

²³ Nota: En Centroamérica suele conocérselas también como Redes Entre IGUALES, lo que refuerza los conceptos vistos hasta es tópico, puede consultarse a 1 Referencia 6.

.2.5. Evolución de las estructuras de procesamiento de las empresas.

Ya se ha mencionado en forma sintética, en el apartado .2.1. como ha sido la evolución de los computadores y los sistemas Operativos y obviamente estos no podrían cambiar solos, sino que también requerían y requieren de cambios a nivel empresario, esto se analizará en el presente apartado, y dieron lugar a distintos paradigmas como ser el de reducción de tamaño, incremento de tamaño, tamaño justo y finalmente el tamaño inteligente, es desde este punto de vista que se analizará el cambio en la estructura empresaria.

La evolución de los Centros de Cómputos se inicia en la existencia de una sala de acceso restringido, donde se encontraba instalado el Computador Principal, a la que accedían las/os operadores del equipo que se encargaban de las diferentes maniobras, que iban desde la instalación de programas, hasta las cargas de datos, las que se efectuaban por medio de la colocación de cintas y tarjetas de papel / cartulina en los repositorios y cargadores, pasando por las tarjetas, cintas y discos magnéticos de los más diversos tamaños, como así también por la ejecución de maniobras y procedimientos asociados al encendido y apagado de la totalidad del equipamiento que se encontraba en la sala de computación. Con el tiempo y debido al proceso de migración que ya para los finales de los años sesenta se consideraba que un computador era viejo cuando contaba con cuatro años de existencia en el mercado²⁴, obviamente producto de una cantidad de factores que han caracterizado a la República Argentina, es que en algunos casos tales equipamientos llegaron a desempeñarse hasta el límite de la existencia de partes de repuesto, esto en general sucedía en algunas empresas del Estado argentino.

Durante estas etapas se pasó de la 1ra. Generación de Computadoras que era a válvulas termoiónicas de vacío, que se extendió hasta inicios de los años sesenta, a la de ordenadores de 2da. Generación basada en transistores bipolares de juntura, donde el computador NCR 304²⁵ fue el primero en su tipo, la que se extingue para finales de los años sesenta, cuando aparece la 3ra. Generación con computadores basados en circuitos integrados de pequeña escala de integración, esto también comenzó a enfatizar líneas de computadores centralizados de menores tamaños, como ser el

²⁴ Nota: El referido comentario era parte de la información recibida en los Cursos de Capacitación de Ventas de los Equipos Comerciales de la Firma “National Register Corporation (NCR)” y le fueron aportados al autor por el Sr. Alberto Ángel COLOMBO, Gerente de la Sucursal CÓRDOBA de dicha empresa en esa época.

²⁵ Nota: Esta información era parte de la que se enseñó al autor en los Cursos eliminatorios de Introducción a Computación que debían superar los miembros del equipo técnico de “EDP (Electronic Data Processing)” de “NCR ARGENTINA S.A.” hacia principios de los años setenta.

caso del IBM 32, para llegar a los inicios de los años setenta con equipos de 4ta. Generación, los que se caracterizaban por contar con una memoria en base a circuitos integrados.

Es interesante también tener en cuenta que a partir de 1.965 en que se realizó la primera comunicación entre computadores, esta fue evolucionando, hasta entrados los años ochenta cuando para 1.986, tiene lugar la creación de la red nacional de ciencias de Estados Unidos de Norteamérica, dando lugar según algunos autores al inicio de la internet, a la par que se sucedían estos hechos en términos de comunicaciones, los computadores seguían evolucionando [7,8,9], esta red inicialmente concebida con fines de defensa, ya que dependía de la Dirección de Proyectos de Investigación Avanzados dependiente del departamento de defensa de Estados Unidos de Norteamérica y que permitía interconectar los centros de defensa con los centros de investigación.

Llegados entonces los años setenta, se comienzan a producir equipos de procesamiento de datos más pequeños, al punto tal que en la República ARGENTINA, se diseñó y produjo en línea el Computador de 4ta. Generación Cifra Sistema C.700, que llegaba a contar con hasta 16 Kbytes de memoria física y en ella se habían ensayado las primeras memorias de 1 Kbit (1 Kbinit) por circuito integrado del tipo estático, de la firma “*National Semiconductors*”²⁶.

Con este tipo de equipos que iban como en el último caso desde ordenadores de registro directo, hasta procesos por lote, se comenzaba a transitar el camino de las **medianas empresas de menor envergadura**.

Esto siguió en esta línea de eventos, hasta entrados los años ochenta, donde poco después de mitad del año 1981, hizo su irrupción en el mercado el computador personal XT de IBM, del cual al momento de la redacción de la primera versión de este texto se acaban de cumplir 25 años. Éste, como es de público conocimiento entre los habitantes de centros urbanos más o menos grandes y que disponen de comunicaciones con el resto del país, fue el desencadenante de la mayoría de los sucesos asociados al área de la computación y la teleinformática, sin embargo hay un dato menos divulgado relacionado con tal producto, que para finales de los ochenta, se llegó a cumplir una condición nunca

²⁶ Nota: Es importante resaltar que en esa época (1.974 aproximadamente), el referido equipo había sido construido en un principio con memorias de 256 Bit/Binit por circuito integrado (información observada por el autor en uno de los planos del CS.700), siendo que cuando sale al mercado lo hace con las memorias de 1Kbit por circuito integrado, motivo por el cual algún miembro de la gerencia de ingeniería de FATE Electrónica mencionaba que estas memorias de 1Kbit habían sido probadas en la REPÚBLICA ARGENTINA, y había sido pionera FATE ELECTRÓNICA en esa línea de productos.

antes verificada, y fue el haber pagado la totalidad de la ingeniería²⁷, al menos esta fue la información que se divulgaba en la República Argentina para esas fechas entre las personas asociadas a la disciplina, lo que se tradujo en una reducción de precio de un equivalente a quince mil pesos de hoy a un monto de siete mil quinientos pesos; esto lamentablemente pasó desapercibido en la República Argentina, producto de los problemas de la hiperinflación imperante, con lo que la devaluación de la moneda nacional fue del orden del cien por ciento o superior en un mes, que fue el tiempo que le insumió el proceso desde que se dio a conocimiento, hasta que los computadores alcanzaron el nuevo valor monetario; esto tuvo lugar mucho antes de que se establezca el sistema operativo Windows como líder del mercado; sin embargo este fue uno de los grandes hitos que marcaron las variaciones del mercado de la computación.

Un comentario adicional con relación a otros tipos de ordenadores menos difundidos entre el común de las personas que se desempeñan en la actividad de sistemas, y que sin embargo cuenta con una gran recepción entre las personas asociadas a las disciplinas de la gráfica, en cuaquiera de sus ramas es que se han cumplido 25 años del lanzamiento de la Macintosh de Apple, que tuvo lugar el 24 de Enero del año 1.984 con 128 Kb de memoria y un precio equivalente a \$9.256,00 y se la consideró la primera computadora personal, que contaba con una pantalla de 22,9 cm, un procesador Motorola 68000, una disquetera de 88 mm y un ratón. La misma empresa en el año 2.001 lanzó el iPod , el iPhone (teléfono) en 2.007 y Macbook Air en el año 2.008²⁸.

En el apartado siguiente, se continuará con el análisis de la evolución de las áreas dedicadas a las Tecnologías de la Información.

.2.5.1. Puntos de Vista para Enfocar la Reingeniería de los Sistemas de Información

Dentro del marco de situaciones detallado en el apartado .2.5. es bueno ir considerando la modificación que iba tomando lugar en las empresas, para ello es adecuado mencionar que determinados sectores de las empresas, en virtud de la magnitud de las inversiones necesarias, podían adquirir equipos para una gerencia o una secretaría de gerencia, dependiendo del orden de capacidad de firma que tuviera la gerencia en cuestión; considérese que hacia mediados de los años setenta, se debía erogar una cifra de unos treinta a cuarenta mil pesos de hoy por un equipo CS.700 de FATE Electrónica S.A., frente a algo que costaba menos de la mitad o incluso el veinticinco por ciento de

²⁷ Nota: Esta información le era transmitida en forma verbal al autor como parte de su tarea cotidiana como miembro del equipo técnico de CINCOTRON S.A. y es su recuerdo, el que se vuelve en este apartado.

²⁸ Nota: La información fue recabada de mensaje distribuido por Prince & Cooke “COM LETTER” del 19 de enero de 2009. Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 46 de 415

dicho valor cuando se alcanzó el repago de la ingeniería, siendo que se podía tratar de un equipo de características equivalentes desde el punto de vista del procesamiento, aunque muchísimo más robusto, ya que con los programas adecuados, como ser el “*Lotus 123*”, el “*Harvard Graphics*”, el “*Wordstar*” y el “*Word Perfect*”, cobraban una potencia muy grande ya que se podían efectuar cálculos muy complejos, a la par que facilitaban la redacción e impresión de correspondencia, con una sencillez importante.

Lo citado precedentemente derivó en el paradigma de **REDUCCIÓN de TAMAÑO (“DownSizing”)**, esto se veía enfatizado, porque entonces una jefatura o gerencia podía efectuar tareas de alguna /algún secretaria /o, a la vez que en lugar de solicitarle al equipo de programación y desarrollo, la realización de módulos que aportaran los resultados que podría mostrar una planilla de “*Lotus*”, o un gráfico de “*Harvard Graphics*”, entonces también se iba reduciendo la necesidad de personal especializado, es importante tener presente que para esos entonces si se deseaba efectuar una gráfica, o se recurría a un dispositivo de impresión de gráficos de trazo continuo, semejante a los de hoy, o se aceptaba una impresión realizada a un punto por renglón sobre un formulario continuo, entonces contar con estas disponibilidades era algo realmente importante.

Lo descripto hasta acá fue sólo una parte de lo que aconteció, sino que también comenzaron a darse cuenta que parte de las cosas que antes se hacían con un equipamiento importante y caro, que demandaba una ingente cantidad de personal entre personal de operación, analistas de sistemas y programadores, podían al menos en parte efectuarse con menor cantidad de gente, incluso la situación se agravaba, porque una solicitud, hasta que estaba disponible implicaba un largo tiempo desde que se presentaba la solicitud, hasta que se obtenía el resultado, con todo esto la reducción de tamaño le llegó también al personal del centro de cómputos, con lo que hubieron reducciones de personal y para evitar este fin inexorable, algunos /as salieron de los centros de cómputos, para pasar a dar soporte a los computadores personales que seguían creciendo en número y porte dentro de las empresas, a medida que se reducían los costos, ya que los conocimientos realmente radicaban en estas personas en lugar de los usuarios finales, aunque tuvieron que adaptarse, para poder sobrevivir al cambio tecnológico, esto también fue conocido como “*Down Sizing*”[10].

A partir de este estadio de cosas, se comenzaron a dar situaciones tales como:

CASO A:

En una reunión de gerencia a la que concurría el /la Presidente de la empresa, muñido /a de una serie de formularios continuos que le reflejaban por ejemplo el estado de situación de los depósitos

de productos, entonces al hacer referencia al producto A, se encontraba que debían existir 200 unidades, a lo que el / la Gerente de Compras respondía que de acuerdo a su planilla y esgrimía una Planilla de “*Lotus 123*” o “*QPro*”, el estado de situación era que había 150 y se debía efectuar una compra de dicho producto porque había bajado de los límites aceptables; a lo cual también salía a la palestra la /el Gerente de Producción y mencionaba que según el recuento que tenían en realidad había 140 y también lo exhibía en su planilla de “*QPro*” por citar un producto.

Esto hace que esta situación caótica era inadmisible, se había perdido el control centralizado, ya que cada persona efectuaba sus elaboraciones de los datos en forma DESINTEGRADA; y esto era consecuencia de haberse desprendido en forma poco planificada del equipo centralizado, con los consiguientes resultados, o sea que había que ir a una situación de equilibrio.

CASO B:

En este otro ejemplo, sucedía lo que acontece normalmente en cualquier emprendimiento por pequeño que este sea, si desea sobrevivir debe crecer y desarrollarse, esto implica que para este caso se considere un pequeño negocio, que en principio requería de un procesamiento de datos para llevar la contabilidad y la administración, que el /la dueño /a podía efectuar en su computador personal hogareño, al cabo de un tiempo incorporaba nuevas actividades, entonces, ya no alcanzaba con este pequeño equipo y debía adquirir un nuevo, el que luego podría requerir de compartir archivos, y finalmente esto llegaba a requerir de un “Servidor” y demás.

En ambos casos existe un punto en común que es el simple hecho de requerir incrementar el tamaño, en el primero porque se redujo quizás en demasiado en algunos casos y en el otro porque debían crecer simplemente, esto llevó a la concepción de lo que se dio en llamar **INCREMENTO de TAMAÑO o “Upsizing”**. Un comentario adicional, es que se necesita un cierto nivel de ingeniería, en ambos casos, para obtener algo con cierta coherencia de resultados.

Esto hizo que entraran en franco retroceso los equipos grandes, por que nadie quería capacitar a los empleados. Los cursos de los grandes Server eran caros y prolongados, tal como se citó previamente.

Sin embargo estas nuevas tecnologías traían aparejada también sus capacitaciones [12], ya que si bien con el advenimiento de las líneas de productos de la línea de Microsoft Co., y la llegada de la computación al hogar, lo que hizo que la persona emplee en su casa la misma herramienta que en la oficina, con lo que el aprendizaje era más rápido y simultáneo, las nuevas herramientas también iban requiriendo de una mayor capacitación y también una mayor generalización de la misma, lo que en

parte migró el costo de capacitación de la empresa a la educación por un lado, sin embargo el número de personas a capacitar también se vio incrementado, con lo cual no todo eran rosas, ya que por la existencia de la nueva era de la computación, las empresas no podían desentenderse de ciertos niveles gerenciales que requerían su adecuación a las nuevas tecnologías.

Obviamente como esta suerte de caos que se pudo apreciar, surgió la necesidad de efectuar estudios más profundos de las necesidades, tanto de equipamientos, software, cuanto paquetes de programas y sistemas, esto involucra entonces la necesidad de una ingeniería de sistemas, a fin de lograr un desempeño adecuado de todas estas partes constitutivas, logrando el mejor desempeño en términos económicos y de prestaciones. Nace entonces el denominado Tamaño Justo “*Rightsizing*” .

Hay autores como Karym Pallay [10], que consideran al Tamaño Justo “*Rightsizing*” como, que implica la migración de los sistemas de información desde los equipos centralizados a una arquitectura que da en llamar **más eficiente, que satisface los requisitos de la empresa**; al mismo tiempo que establece una migración desde el ambiente de los computadores principales hacia un ambiente cliente “Servidor” o una plataforma distribuida.

Así mismo otro autor Michael Lans lo piensa a este concepto como **la adecuación del tamaño de la electrónica, el software y el personal de una forma adecuada que satisfaga las necesidades empresarias**, incluyendo como objetivo el logro de la eficiencia y flexibilidad²⁹.

Karym Pallay considera una serie de ítems para determinar se hay que replantear el Tamaño Justo, los que se han reelaborado y requieren que los usuarios se expresen acerca de las deficiencias del sistema actual, y que consulten por nuevas tecnologías, que puedan ayudar a resolver sus necesidades, luego que el equipo técnico busque respuestas al porque el sistema no alcanza a dar solución a las requisitorias, ver si esto se debe a caídas del sistema, interrupciones del servicio, etc.; contrastar esto con las bitácoras de los sistemas, en caso de que estas sean insuficientes, construirlas, para poder diagnosticar mejor el problemas, también es necesario determinar si las necesidades del negocio han cambiado respecto de las de diseño del conjunto hardware, software, sistemas operativos y programas, haciendo que el conjunto equipamiento y software en general haya caído en obsolescencia o ser inadecuado para la tarea encomendada, ver si la gente presenta desagrado porque el costo de los sistemas en función del desempeño obtenido es inaceptable o inadecuado, ver si se está produciendo

²⁹ Nota: En general cuando se habla de eficiencia, se está considerando un desempeño de algo evaluado de alguna manera compatible con el objetivo perseguido, teniendo en cuenta una optimización de los costos para dicho logro.

una suerte de tendencia hacia la descentralización del procesamiento por parte de alguna gerencia, hay quejas por la ineficacia de la empresa para darle solución a los problemas de la informática.

Cuando se planifique el tamaño del nuevo equipamiento, es necesario considerar un hecho muy vigente a la fecha de redacción de la primera versión de este texto, y que se considera se verá sostenida por un tiempo bastante prolongado, y es el hecho del horizonte temporal para la vida útil del equipamiento y los sistemas operativos, especialmente de la electrónica, para poder comprender el alcance considérese que normalmente se presenta como recomendable hablar de un horizonte a **dos años y medio o tres**, tener presente lo que se citara en el apartado .2.5., con relación a que ya hacia finales de los años sesenta, un equipo se consideraba obsoleto cuando cumplía cuatro años de uso.

En este orden de cosas se pensaba hasta hace algunos años, en comprar un equipo al que se le pudiera agregar mayor cantidad de memoria, u otro microprocesador, etc., a la fecha y esta es información que le aportara hacia principios del año 2.005 un representante de una importante y muy divulgada firma de computadores, que si uno compraba un equipo capaz de albergar hasta cuatro microprocesadores, y que a la fecha y por un año podrían trabajar sólo con dos, considerando que al cabo de un año, o año y medio se iba a hacer recomendable contar con cuatro procesadores, por espacio de otro año y medio más, entonces dentro de un año después de haber adquirido el ordenador, se le iba a comprar los otros dos microprocesadores, la firma mencionaba, que eso era inadmisible, porque se veían imposibilitados de garantizar la provisión de dicho microprocesador, incluso con un horizonte de tres meses, que era el tiempo en el que estaban saliendo de circulación los últimos modelos de equipos. Entonces si se tiene esa necesidad, la memoria y los microprocesadores, hay que adquirirlos desde un principio, se usen o no; es interesante tener presente que uno de esos microprocesadores, puede significar costos del orden del 10% del valor de equipo, para tenerlo “ocio” durante un año y esta parece ser la línea de acción que deberá seguirse.

Hay otra opción que se presenta con el equipamiento de la firma IBM, en el criterio conocido como Bajo Demanda (“*On Demand*”), por medio del cual los “servidores” de ciertas series como los S390 o los AS400 (a la fecha conocidos también como “Servidores” de las Series Z y P), que pueden venir con más memoria de la necesaria, ídem con más capacidad de discos, o más procesadores, y que al momento de requerírselos, se efectúa la requisitoria a IBM, y por medio de una conexión vía módem por ejemplo, se les habilitan los elementos requeridos, por el tiempo necesario, esto es también importante, porque uno no se ve en la obligación de sobre equiparse y en el momento en que se necesite por decir algo cuando hay que cerrar balance, se efectúa la solicitud, se lo utiliza y luego se lo desafecta.

Hubo también un momento en el cual se consideró que si el grupo empresario, decidía a futuro incorporar una nueva línea de productos, por decir algo supóngase el caso de una empresa de Yerba Mate, que aparte de los procesos de secado y estacionamiento de Yerba, también la fracciona en distintos tipos de envases, bolsas pequeñas tipo arpillera para las mejores Yeras, dándoles una percepción de calidad artesanal e histórica, además de los tradicionales paquetes de medio y un kilogramo, entonces decide incursionar en el mercado de la Yerba en saquitos. Allí se presenta un nuevo tipo de negocios, que hasta ahora no se incluía, porque se abre el negocio de los Hoteles, de los restaurantes, etc.. Si el Grupo de desarrollo de tecnología informática sólo hubiera realizado los estudios, pendientes de los incrementos de producción para captar nuevos mercados basados en los productos tradicionales, simplemente estaría haciendo el ya mencionado Tamaño Justo (*"Rightsizing"*), mientras que si tuviera en cuenta los nuevos productos y las necesidades que de ellos pueden surgir, se estaría efectuando una mejora del concepto previo, y se lo ha dado en llamar **Tamaño Inteligente** (*"Smartsizing"*).

El Econ. Félix MURILLO ALFARO [13], sostiene que el Tamaño Inteligente (*"Smartsizing"*) se basa en la reingeniería, haciendo más eficiente los procesos de negocio, e incrementando los beneficios obtenidos; a diferencia de la Reducción de Tamaño (*"Downsizing"*), en la cual sólo se centra en la reducción de costos y el incremento de la productividad.

Así mismo es bueno mencionar algo de lo que cita Katrym Pallay [10], referida a que las diferentes denominaciones, en parte han obedecido a darle ciertos matices más suaves, para compensar el triste papel asociado a la pérdida de puestos de trabajo, que se le asignó a la Reducción de Tamaño.

En definitiva el criterio del Tamaño Inteligente (*"Smartsizing"*), puede sintetizarse como que se logra cuando aparte de trabajar sobre la aplicación en sí misma y las plataformas sobre las cuales se ejecuta, sino que también se trabaja sobre todo el proceso del negocio, teniendo en cuenta hacia dónde apunta la gerencia.

Un comentario final antes de cambiar de tema, es que en estos ir y venir de la tecnología, al acercarse los primeros años del siglo veintiuno, comienza a aparecer nuevamente una especie de centralización. Se comienzan a pagar servicios por técnicos departamentales, quizás porque no se percatan las gerencias de sistemas de que es el momento de cambiar como establece Pallay. La idea al menos desde la óptica de la ciudadanía argentina, es que todo sucede con cierto comportamiento pendular y cierto es que en algunos casos será más adecuada una estructura departamental que una centralizada sobre “servidores” en un único Centro de Datos, tal es la nueva denominación que reciben los viejos centros de procesamiento de datos.

En el apartado siguiente, se hará una simple reflexión sobre algunos conceptos de economía, que siempre es útil tener presente, al momento de analizar los sucesos que tienen lugar en casi cualquier cuestión que se estudie, y guste o no hasta en casos que involucran a la Salud.

.2.6. El Costo de la Calidad.

Para poder comprender un poco mejor lo que sucede con la tecnología es adecuado considerar la curva de Costo / Calidad.

En general para hablar del costo de la calidad, esto se maneja por zonas, tal como se indica en la Figura N° 2.1., en ella se muestran las clásicas tres zonas atribuidas a los productos **Comerciales**, los Productos para uso **Industrial** y los productos para Uso **Militar o Espacial**.

Cuando se trata de equipos de uso comercial, requieren un desempeño que sea aceptable y bueno, para el / la Cliente, para el caso Industrial, se requiere algo que tenga un desempeño estable ahora a nivel productivo e intensivo y finalmente el caso de los elementos de uso militar o espacial requieren de elementos resistentes a condiciones extremas, a modo de ejemplo considérese el caso de un elemento reproductor de imagen , y para tales fines se han escogido un televisor, un monitor de televisión para estudio y un sistema de video para un transbordador especial.

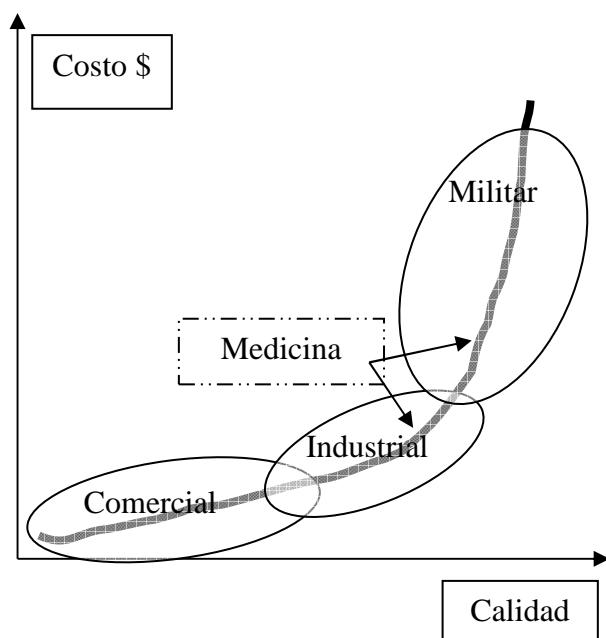


Figura N° 2.1. Curva del Costo en función de la Calidad

Para el caso de un televisor, con que se comporte en forma estable con una buena imagen, será suficiente, además de contar con salidas y entradas varias y más de cien canales. Con lo cual se venderán muchas unidades del orden de los millones o más según la marca y modelo, con lo que la ingeniería y los demás gastos fijos se repartirán en un enorme número de unidades.

Para el caso del monitor de estudio y esto es al margen de que en la República Argentina el ancho de banda de estudio es mayor que el empleado en la radiodifusión de los programas, se tendrá que la calidad del equipo deberá ser superior,

porque se trata de un producto que considerado un instrumento, que mide la calidad de la imagen que se está produciendo y además es un producto de uso intensivo las veinticuatro horas los trescientos sesenta y cinco días del año. Por lo tanto el número de canales y estudios de video que existen es significativamente inferior al número de usuarios del servicio de televisión, de forma tal que los costos de ingeniería y otros costos fijos, se deberán repartir entre un menor número de equipos, con lo que el costo de esa mejor calidad deberá ser obviamente superior .

En el caso particular de un sistema de imagen del transbordador espacial, obviamente que con la misma línea de análisis se llega a que el mismo, además de contar con una calidad de imagen dada, deberá resistir las aceleraciones debidas a los procesos de egreso y reingreso a la atmósfera terrestre, con lo que los costos de la ingeniería en general serán mayores, y también los componentes deberán repartir todos los gastos de esa ingeniería, los ensayos en laboratorios especializados además de los gastos fijos entre un número quizás inferior al millar o centenar de unidades, con lo que obviamente será sensiblemente muchísimo más elevado.

Para finalizar queda el ambiente Medicinal, que por una parte puede pensárselo como un ambiente industrial, pese a que suene feo considerar a la medicina como una industria, en lugar de un servicio, por otro lado ésta cuenta con características muy singulares, que si bien se puede reparar algo, y esto sería más fácil de realizar por encontrarse a nivel del mar, a diferencia de los componentes espaciales, también tienen algunas cosas en común como ser que hay Riesgo de VIDA HUMANA en juego, con lo que las ingeniería debe ser muy específica y los ensayos a los que se someta a los equipos, deberán superar las pruebas que imponga el Ministerio de Salud de la NACIÓN, por medio de los organismos de control establecidos, con lo que esto puede poner a los componentes de uso medicinal en un nivel de costos a niveles superiores al nivel industrial, o al menos en la parte alta de la tecnología industrial³⁰.

Notas Adicionales: El 9 de Febrero de 2010, el autor se encontraba considerando algunos tópicos de la materia Introducción a Proyectos de Ingeniería de la FIUBA, con el Sr. Profesor Ing. Roca, quien es el docente responsable de la misma, y el autor le mencionaba que en alguna oportunidad había consultado a un ex decano Sr. Prof. Dr. Ing. Cernuschi (Padre), con relación a su texto sobre Errores de Medición³¹, con relación a cuantos Sigmas el consideraba que se aplicaban para determinar una tolerancia de un 5% en un componente electrónico, como ser una resistencia, y el Sr.

³⁰ Nota: Estos son conceptos del autor y deberán ser contrastados en cada caso particular.

³¹ Nota: Dicho Texto fue desarrollado conjuntamente con el Sr. Prof. Ing. Greco.

Prof. Greco, ante la consulta de si uno o dos sigmas, indicó que el consideraba que un Sigma, lo que implica un 68% de la población satisfaría las condiciones de trabajo. Entonces el Sr. Prof. Ing. Roca mencionó que el consideraba que 1 Sigma sería un valor adecuado para un componente Comercial, mientras que dos Sigmas, para uno Industrial (quizás Medicinal) y finalmente 3 Sigmas para uno Militar o Espacial (quizás Medicinal).

2.7. Economías de Escala.

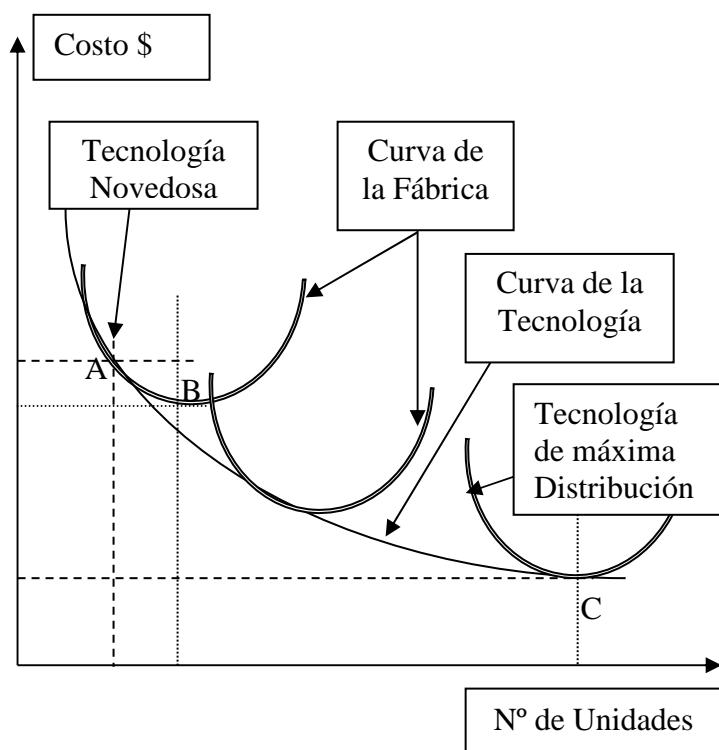


Figura N° 2.2 Curva de Economía de Escalas

En la Figura N° 2.2 se muestran las curvas representativas del concepto de las economías de escala.

Las denominadas curvas de las fábricas, son curvas que definen la relación existente entre el costo de producción y el número de unidades producidas por una determinada fábrica, de esta forma la curva que fue denominada de tecnología novedosa, que cuenta con dos puntos indicados, el punto A y el B, están brindando la siguiente información, si la fábrica produce en el punto A, el costo de producción será inferior al obtenido en el punto B, que se denomina punto de diseño de la Planta .

El motivo de tal situación, se debe a que se están subaprovechando los recursos de la empresa, y por lo tanto se opera de una manera ineficiente y al ser menor el número de unidades, siendo que los costos fijos, que los va a tener la planta, ya sea que se produzca la cantidad C_B correspondiente al punto B o punto óptimo de diseño, o la cantidad C_A correspondiente al punto A, se deberán subdividir en una menor cantidad de productos C_A con lo que justifica la elevación del costo unitario, y las pérdidas de ganancias, si el punto es próximo al punto óptimo, en caso contrario se tratará directamente de pérdida de capital.

Hay una situación un poco más singular y está asociada a que se produzca una mayor cantidad de unidades que la correspondiente al punto óptimo de diseño, y esto también conduce a situaciones de elevación de los costos de producción, en este caso la explicación pasa porque si se producen más unidades, por ejemplo se las deberá albergar en algún lugar adicional al establecido en los planes de producción y esto conllevará costos mayores a los óptimos. Otra forma de verlo es que si un área de trabajo ha sido diseñada para que trabajen tres personas, y ahora para incrementar la producción, hay

que poner cuatro o cinco personas en el sector, se empezarán a molestar unas a otras y esto hará que el número de unidades producidas por cada una de las personas en esa área de trabajo sea menor producto de que se están molestando unas a otras, puede pensarse que se haya colocado en la zona considerada un juego de dos grifos para la limpieza de las partes, que se realiza al cabo de unas operaciones de ensamblaje, y por la forma de trabajo a lo sumo habrá dos personas que requieran efectuar la limpieza simultáneamente, entonces al haber más personas trabajando, podrán llegar a converger tres personas en el puesto de limpieza, con lo cual una de ellas deberá esperar para realizar su tarea, lo que reducirá la productividad del área.

Yendo a la curva que ha sido denominada de la tecnología, se trata de la curva que es envolvente a las curvas de todas las posibles fábricas de la tecnología considerada, entonces las fábricas japonesas, se ubican en el punto de diseño C, con lo que producirán el mayor número de unidades, al menos costo posible a la fecha de diseño de la Planta de montaje.

.2.7.1. Algunos Apreciaciones que surgen de la Teoría de Economías de Escala relacionadas con los Ordenadores.

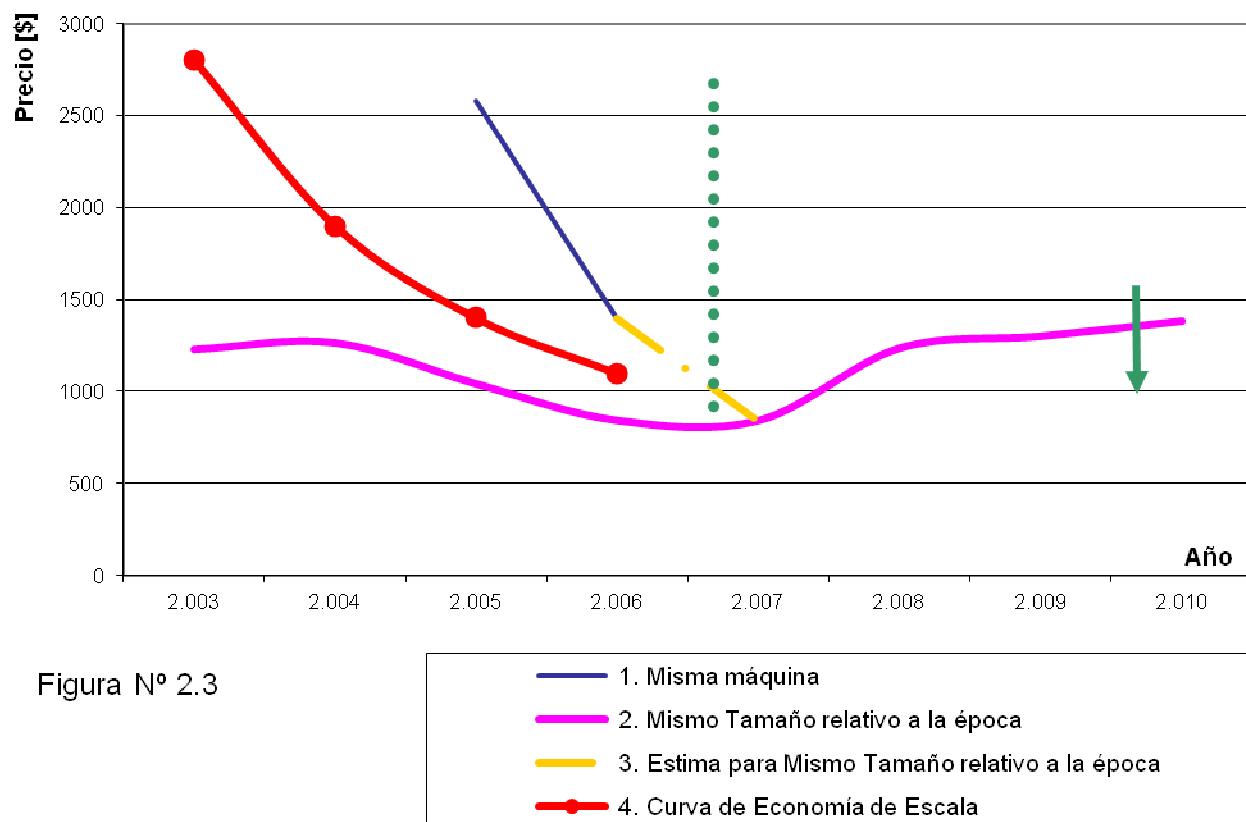
Entre los temas que se están tratando en este capítulo, se pretende brindar al / a la lector /a la información necesaria para que pueda planificar una instalación de centros de procesamiento de datos y obviamente esto está íntimamente con los costos y todo aquello que tenga que ver con la economía de las tecnologías, es por ello importante considerar como se encuentran evolucionando los costos de los equipos, los que obviamente se encuentran inmersos en las leyes de la economía de escalas, además de las decisiones que están asociadas a cuestiones de mercadeo y competencia.

Así mismo por cuestiones de costos y políticas empresarias se aprovechan las Economías de escala reteniendo a un nuevo producto (no se lanza al mercado) hasta que no se haya recuperado por lo menos el costo de la tecnología anterior.

Estas y otras situaciones pueden argumentarse por medio del análisis del gráfico que se muestra en la Figura N° 2.3 que se exhibe a continuación, el que fue posible gracias al aporte de Datos que realizó el Sr. Rubén HALEBLIAN de la firma HARDINK³².

³² Nota: Los datos de los equipos considerados para esta exposición son los correspondientes a computadores personales con las siguientes características: 1) Microprocesador AMD Sempron 462 2400, Placa Madre ASRock, Memoria 256 Mb DDR, Disquetera 3,5", Lector de Disco Compacto 52 / 56 x IDE, Disco Rígido 80 GB, Video 64 Mb, Ranura AGP4/8x, Sonido estereofónico 3D, Módem 56 Kbps V92, Placa de Red 10 / 100 Mbps, Gabinete ATX estándar, Ratón PS2, Teclado PS2, Parlantes potenciados, Monitor 15" estándar. 2) Microprocesador AMD Sempron 754 2500, Placa Madre ASRock, Memoria 256 Mb DDR, Disquetera 3,5" 1,44 Mb, Lector de CD 52 x IDE, Disco Rígido 80 GB, Video 64 Mb, Ranura AGP4/8x, Sonido estereofónico 3D 6 canales, Módem 56 Kbps V92, Placa de Red 10 / 100 Mbps, Gabinete ATX estándar, Ratón PS2, Teclado PS2, Parlantes potenciados, Monitor 15" estándar. 3) Microprocesador AMD Athlon XP 64 3200, Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 55 de 415

Variación del Precio en Función del Tiempo (Fuente HARDLINK y TWISTER)



En la Figura N° 2.3 se pueden observar la curva teórica de una economía de escalas en su parte descendente (curva roja con cuatro puntos), sólo que el eje de abcisas es el tiempo en lugar de la cantidad de unidades; a su vez se ve una curva de la evolución de los costos de una máquina del **mismo tamaño equivalente** a lo largo del tiempo (curva magenta entera), esta podría considerarse como parte de la curva envolvente de las curvas de las empresas, luego se harán algunos comentarios; además puede apreciarse la curva de la evolución temporal de una misma máquina a lo largo del tiempo (dada por la curva quebrada azul marino y amarillo) en esta, la parte punteada es una estimación de la evolución de los costos.

También se ha graficado un línea de puntos vertical de color verde y una flecha del mismo tono; la idea de las mismas es para la línea de puntos indicar como la máquina representada por la curva 1. azul

Placa Madre ASUS R8V De lujo, Memoria 512 Mb PC3200 DDR, Disquetera 3,5" 1,44 Mb, Lector de Discos Compactos y Discos de Video Digital 16x 40x, Lector de Disco Compacto 52x32x52x IDE, Disco Rígido 80 GB IDE SATA 150, Video GeForce FX 128 Mb AGP8X, Ranura AGP8X. AMR, DDR x3, PCI x5, WIFI, Sonido estereofónico 6 canales Dolby Digital, Placa de Red 10 / 100/1.000 Mbps, Gabinete ATX estándar, Salidas Paralelo, PS2 x 2, RF45, SATA x 2 , Serie S/PDIF, UATA x2, USB x4 + 4 , Ratón óptico USB estándar, Teclado USB estándar, Parlantes potenciados 2,1 600W (excluye el monitor). Para el año (TWISTER, Sr. Eduardo) 2010, μP AMD Athlon x2 250, Placa Madre ASUS M2WG68AM, 2GB DDR2 Kingston, Sonido Red y MODEM en placa madre, gabinete 3R3 con accesorio, ratón, teclado y parlantes Las referencias muestran las dificultades para rastrear un producto equivalente y constante en el tiempo.
 Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 56 de 415

marino es una máquina superior en términos económicos a la más sencilla dada por la curva 2. magenta en ese momento, a la vez que la flecha muestra el instante en el cual se espera que dicha máquina superior pase a ser la más económica, siendo que a la fecha de redacción de la primera versión del presente documento y según las palabras del Sr. Rubén Halebian dicha máquina está dentro de las intermedias, y de esta es la de menor tamaño (tener presente que no se incluye el monitor).

A esta altura de la exposición el / la lector /a se estará preguntando como se puede correlacionar el eje de abcisas (tiempo), con el correspondiente al de la Figura Nº 2.2 que lleva el número de unidades, la respuesta puede encontrársela en el hecho de que como se muestra en la Figura Nº 2.3 en la curva 1. azul, corresponde a la evolución de los precios al público de una misma máquina, haciendo que ésta sea más accesible a una mayor cantidad de clientes a medida que transcurre el tiempo, con lo que al haber más demanda a medida que avanza el tiempo, se incrementa el número de unidades producidas, y tal como se reproduce en las curvas de economías de escalas, simplemente por compartir mejor los gastos fijos, los precios se verán reducidos. Debe aclararse que la relación tiempo número de unidades fabricadas mantienen un relación monótonamente creciente, aunque la dependencia no tiene porqué ser lineal, simplemente se cumple lo exhibido en la Figura Nº 2.3.

Otro ítem interesante es que si bien como se citara podría pensarse en que la curva 2. magenta correspondiente a la máquina más pequeña en cada instante de tiempo, también debería reducir su costo, pese a que este se ve elevado entre 2.004/2.005 respecto del período 2.003/2.004. Esto sería así por el simple hecho de considerársela como la curva envolvente de las distintas fábricas; sin embargo esto no justifica tal elevación de precios; sin embargo hay un condimento adicional que es el simple y sencillo hecho de que los precios se vieron retraídos producto de la crisis del período 2.001/2.002, a lo que debe agregarse que pese a que en general se desestima la actitud de la ciudadanía de la República ARGENTINA frente a diversos hechos, las empresas en realidad han tomado muy en serio el tema de los problemas del cambio de milenio; lo que dio origen a que las empresas se reequiparan con motivo de tales eventos, como así también por el hecho de que la producción de nuevas versiones de software de sistemas operativos han reducido la frecuencia de aparición. De lo expuesto surge que el equipamiento podía perdurar por una buena cantidad de tiempo haciendo todo esto que decaiga la demanda y con ella también los precios; luego con una incremento de la demanda se puede pensar en que se retomó la idea central y de ahí el decaimiento de los costos del equipamiento al evolucionar la tecnología y la demanda.

Es importante mencionar que tal como citara el Sr. Rubén HALEBLIAN se han considerado los precios con los márgenes de ganancia en cada momento de la historia.

.2.7.1.1. Otras Características a Tener en Cuenta para la Adquisición de “Servidores”, Asociadas a las Economía de Escala.

El problema en que hoy se encuentra la gente de sistemas cuando diseña la red es que el día de mañana no sabe si les llegara a fallar un procesador, si contarán con una parte igual de reemplazo, HP por ejemplo ante una consulta en este sentido ha mencionado por medio de uno de sus distribuidores que no podría asegurar la provisión de los microprocesadores, por que sólo garantizan la provisión por 3 meses.

Lo citado precedentemente tiene una incidencia muy singular cuando la gente de sistemas planifica la adquisición de un equipo de determinado porte, para dar un ejemplo, puede pensarse en el caso de un computador con capacidad de contener hasta cuatro procesadores y hasta 8 Gb de Memoria Operativa (“RAM”) y con 4 Mb de memoria Caché máximo.

Ahora bien como el costo de equipos del porte que se menciona arranca en unos \$20.000³³, y cada procesador le suma valores del orden de los \$2.500, si la necesidad de procesamiento es reducida en un principio, parece innecesaria la adquisición inicialmente del equipo con tres o cuatro procesadores, y con la totalidad de memoria, con lo que el equipo a adquirir inicialmente y por una año y medio sería de dos Procesadores y 4 Gb de memoria operativa “RAM” y 2 Mb de Memoria Caché, con lo que para tener una idea se estaría hablando de una inversión de \$25.000 inicial y al año y medio otros \$8.000, si se considera que una inversión sana en un plazo fijo da del orden del 8% anual, esto significaría una pérdida de \$ 640,00 en términos financieros y puede ser aún mayor si se considera la tasa de corte de la empresa.³⁴

³³ Nota: Los valores carecen de exactitud y son por lo tanto simplemente orientativos y “están en el orden” a la fecha de redacción de la primera versión, sin embargo producto de las economías de escalas, estos valores pueden reducirse e incluso más todavía ante una compulsa de precios.

³⁴ Nota: Cuando el autor exponía ante el alumnado, se encontraba entre la audiencia el Sr. Cicero, quien mencionaba que la empresa a la que él representa, ante la necesidad de adquirir un computador que opere con sistema operativo Unix, debió solicitarle especialmente al proveedor y representante de la empresa fabricante de computadores en cuestión, que le firme una carta compromiso, donde le garantice la provisión de partes y la actualización de los equipos, cuando llegue el momento de hacerlo así.

.2.8. El Cliente Delgado y el Cliente Robusto.

Para poder definir que es un cliente delgado o robusto, hay que comenzar por recordar lo que era un cliente de una red y tal como se citara en el apartado .2.4.2. se podría resumir como aquel conjunto de ordenador y sistema operativo que solicita o toma servicios existentes en una red de computadores.

En particular es conveniente mencionar que la parte del sistema operativo para la administración de los procesos y los periféricos es un fragmento que según las observaciones del autor puede considerarse que consume el 50% de la memoria demandada por la totalidad del sistema operativo, quedando el otro 50% asignado a lo que se conoce como sistema operativo de red (“*network operating system NOS*”)

La citada aseveración respecto de los espacios de memoria surge de las siguientes observaciones y apreciaciones a las que tuvo acceso el autor, al momento de considerar la evolución de los sistemas operativos, inicialmente el sistema operativo de la firma Microsoft, contaba con la versión 3.1, y deseaba competir con los sistemas operativos de redes pequeñas de Novell, para ello y al igual que lo hacían IBM con su red personal sobre base DOS, o Artisoft con su red Lantastic, creó entonces lo que denominó Windows para Trabajo en Grupos.

Para poder interpretar un poco el funcionamiento de las redes de esa época es necesario considerar como era la forma de operar, la carga de los sistemas operativos se realizaba de la siguiente manera, para el caso de los sistemas basados en DOS, se procedía a la carga del Sistema Operativo Básico de Disco (“DOS”), luego se efectuaba la ejecución de una serie de comandos que en general se encontraban en un archivo del tipo escrito de procesamiento por lotes (“.bat”), el que al ejecutarse, efectuaba la carga de los programas manipuladores de las placas de redes, seguidamente de los programas que manipulaban las capas de Enlace y Red (2 y3) [a modo de ejemplo ipx.exe ; ipxodi.exe] y el programa de Secuenciado y Control de Arribo de Paquetes (4) [net3.exe; net4.exe; netx.exe] y finalmente se podía tener acceso a iniciar la sesión en un determinado equipo por medio de los comandos “net”, vigentes al menos a la fecha de primera versión; para ver su forma de operar se recomienda al / a la lector/a que en una ventana de Sistema Operativo a la que se llega por medio de la ejecución de la instrucción “Command” o “CMD”, se digite el comando “net help o net ?; incluso esto podrá incluso variar según el sistema operativo de red o su idioma o versión” .

En el caso del Windows 3.1, se pasó al Windows 3.11 que es la versión para trabajo en grupos (que luego dio lugar al Windows 95, 98, Me) , su proceder era semejante, de hecho se iniciaba la carga del Sistema Operativo de Disco “DOS” , luego se iniciaba la carga del “windows” con el comando “win”, seguidamente se procedía a la carga de los mismos comandos que en el caso citado de los sistemas basados en “DOS” exclusivamente, y se procedía también por medio del comando “net”.

Ahora que se tiene una base acerca de la operatoria de los sistemas operativos para administración de programas y de la parte del sistema operativo de administración de la red, se puede efectuar alguna reflexión, para lo cual será necesario mencionar las exigencia de memoria de un sistema operativo “Windows 3.1”, que requería de una capacidad de memoria de procesamiento (vulgarmente conocida como “RAM”) mínima de 4 Mbytes, mientras que para poder utilizar las versiones para Trabajo en Grupo (3.11), que era la misma versión que la 3.1, sólo que con la parte del sistema operativo de control y administración de la red, se requería de un mínimo de memoria de procesamiento de 8 Mbytes, lo que permite concluir que se necesita tanta memoria para el control de las aplicaciones como para el control de los dispositivos de red.

Puede mencionarse que el sistema operativo “Windows 95”, tenía las mismas exigencias, o sea un mínimo de memoria de procesamiento de 8 Mbytes, con un valor recomendado de 16 Mbytes.

Un comentario final a este respecto, es que los valores citados si bien son ciertos, también son totalmente referenciales, y esto nada dice acerca de que tal situación se haya mantenido o se mantenga en el tiempo, ya que por ejemplo cuando se corren otros servicios en un cliente, este requerirá memoria de procesamiento para ese servicio; o bien para administrar una tabla de ubicación de archivos, algo que se verá más adelante, es muy diferente los requisitos de memoria para un sistema operativos de discos (“DOS”), que el necesario para un sistema operativo más complejo como el sistema de archivos de Novell o Unix.

Otra forma de mencionar el comportamiento del cliente de una red, es como la computadora u ordenador con su sistema operativo en la que el usuario trabaja para acceder a los recursos de la misma.

Pensado de esta forma el concepto se agranda, ya que al hablar de la RED se está omitiendo especificar un tipo de sistema operativo de red en particular, sino que por el contrario, el usuario deberá poder acceder a dichos recursos, independientemente de donde se encuentren basados, e incluso independientemente de donde se encuentre basado el usuario, debiendo ser por tanto transparentes o compatibles estos ambientes, ya sean NetWare, Vines, Windows NT.

De esta forma de trabajar se desprenden dos enfoques que determinan la denominación de Clientes Delgado y Robusto, los que se describen a continuación.

.2.8.1. Cliente Liviano o Delgado.

En realidad cuando se habla de un cliente delgado o liviano, se está manejando un criterio de baja capacidad de procesamiento, siendo este el criterio central.

En general se estará haciendo mención a una terminal con nula o casi nula capacidad de procesamiento, obviamente este es un concepto proclive a ir mutando en el tiempo, dada la

vertiginosidad de la disciplina que se trata, siendo entonces a la fecha de redacción del presente documento que un cliente liviano será por ejemplo una terminal boba³⁵, un teléfono celular con poca o nula capacidad de procesamiento o un Asistente Digital Personal (“*Personal Digital Assistant PDA*”).

Sin embargo en algunos casos algunos autores [Ref. 19], hacen mención a un cliente desde el punto de vista del software, que tenga la capacidad de efectuar procesos livianos de seguridad de datos.

Un comentario importante es que los teléfonos celulares, que son los dispositivos hacia los cuales se está desplazando la tecnología, según la estimación del autor, se verán muy rápidamente desplazados hacia la categoría de clientes robustos³⁶.

.2.8.2. Cliente Robusto.

El Cliente Robusto entonces será aquel que cuente con capacidad de procesamiento, e incluso de hasta ejecutar parte del código requerido para llevar adelante la funcionalidad del sistema. Algunos /as autores /as lo sintetizan diciendo que tiene capacidad de diálogo, esto seguramente es cierto, y dependiendo del grado de abstracción aún un cliente delgado lo tendría.

A los efectos de ejemplificar esto puede decirse que un cliente robusto es aquel cuya combinación de electrónica, sistema operativo y programas, le permiten entre otras cosas permitir que se descargue en su memoria y disco, según corresponda un fragmento del código de forma tal que al ejecutarlo, se emplee parte del tiempo de su propio procesador y alguna área de memoria para llevar a cabo dicha funcionalidad. Un caso concreto sería el de una miniaplicación de “Java”(“Applet de Java”³⁷), la que se carga en la memoria de un equipo cliente vía la internet y posteriormente se ejecuta, intercambiando información con el “Servidor”.

³⁵ Nota: En virtud de favorecer el intercambio de información entre los países miembros del MERCOSUR, es conveniente resaltar que en idioma portugués se denomina a las terminales bobas como “Terminal Burro”.

³⁶ Nota: Es de mucha importancia que las/os desarrolladores de sistemas de información tengan “in mente” el hecho de que si bien las tecnologías a las que puede acceder una persona en términos de teléfono celulares en las grandes ciudades, muy probablemente difiera de aquella a que se dispone en ciudades de menores porte, y que tales potenciales clientes de la red, también deberán poder tener acceso a dichos recursos, dicho de otra forma hay que mantener la retro compatibilidad.

³⁷ Nota: Java es una marca registrada de Sun Microsystems, al igual que Applet. Este tema se amplía un poco en el ítem .2.9.2.

.2.9. Modelos para el Estudio y Diseño de los Sistemas empleados en Tecnologías de la Información.

En general todo lo que se diseña y construye en el dominio de la disciplina se encuentra representado por algunos modelos de diseño, los que se van modificando a lo largo del tiempo para perfeccionar el desempeño de las redes y el logro de los objetivos que se pretenden de las mismas, en este apartado y los que dependen de él, se expondrán algunos modelos que tal como surge de lo antedicho, serán transversales a la materia en su conjunto.

.2.9.1. Modelo Ascendente / Descendente ("Top-Down").³⁸

Con anterioridad a la creación del modelo Ascendente / Descendente u Holístico³⁹ ("Top Down"), los desarrollos constituían un trabajo del tipo con el mayor esfuerzo, y cuando se llegaba al resultado final, era común que no se llegaran a satisfacer los objetivos de la empresa o del sector considerado.

Esto era bastante factible en esos entonces, debido a que se estaba en la época de los grandes sistemas centralizados, donde se planteaba una requisitoria, la que "*a posterior*" se analizaba y programaba, y una buena cantidad de tiempo después se ponía en producción, entonces había transcurrido un tiempo importante entre el inicio de la requisitoria y la llegada de la solución, además de que podía haber cambiado en parte el escenario, se sucedían cosas como que los equipos no permitían contar con una respuesta adecuada y demás cuestiones que hacían que todo lo actuado, se hubiera transformado en algo productivo, desde el punto de vista de los equipos de diseño y desarrollo, pero desde el punto de vista de los resultados, estos eran o inadecuados o insuficientes, esto conducía a lo que se daba en llamar la Paradoja de la Productividad, porque se había trabajado, sin embargo no se lograba el objetivo.

³⁸ Nota: Este tema se encuentra muy bien tratado en el texto de Goldman.

³⁹ Nota: El Sr. Prof. Ing. Adrián RIVANERA, quien fuera profesor de la materia Teleprocesamiento Bancario, daba en llamar a este modelo como Modelo Holístico, en virtud del estudio desde lo general hacia lo particular que impone en forma implícita dicho modelo, esta información surgió de algunos escritos del Prof. Rivanera, y de las interpretaciones que el autor pudo rescatar de la lectura de los trabajos que le hacía realizar al alumnado, incorporándose esta denominación en el texto "*in memoriam*" del citado profesional.

Desciende el pedido, y asciende el resultado

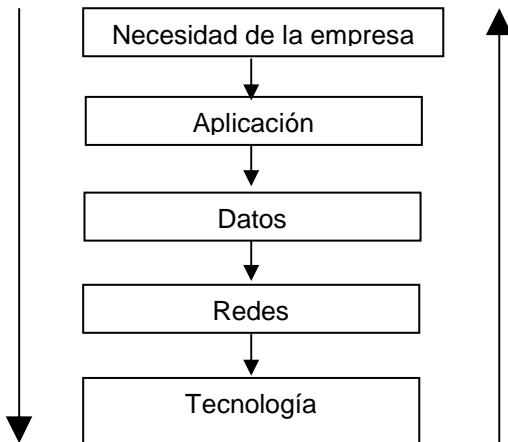


Figura N° 2.5 Modelo Ascendente / Descendente u Holístico (“*Top Down*”)

En la Figura N° 2.5, se observa el esquema representativo del modelo, en él puede apreciarse que la Jerarquía se inicia con las Requisitorias o Necesidades de la Empresa, la que le impondrá las Requisitorias a la Aplicación (Aplicaciones), es entonces que la capa de Aplicación para poder dar respuesta a las requisitorias impuestas por la empresa, deberá solicitar ciertos tipos de datos, con los que se alimentará y producto de su post procesamiento, se dará la respuesta a la Gerencia que es la representante de la Empresa en su conjunto. A su vez para que los datos estén disponibles para el uso por parte de la aplicación deberán poder alcanzar los equipos donde se procesen, para ello deberán ser transportados por medio de la Red.⁴⁰

La red a su vez tiene ciertas capacidades de transporte que en cada instante de la historia, estará limitada por el estado del arte en el que se encuentre la Tecnología, o sea que la red no podrá alimentar una mayor cantidad de datos que los que la tecnología permita.

Así mismo como resultado del diseño de sistemas artificiales con el empleo de las metodologías del modelo Ascendente / Descendente, se obtienen sistemas que tienen una estructura jerárquica explícita. Las que favorecen las detección de errores en las distintas interfaces.

Es necesario también tener en cuenta la variable tiempo al momento de planificar las cosas en base al modelo “*top down*”, ya que una elemento de la cadena necesita recibir y recolectar en tiempo y forma los datos provenientes de sus elementos fuentes o influenciadores, a la vez que debe poder entregar a sus elementos influenciados, los resultados de su propio procesamiento, para que les lleguen en tiempo y forma. Esto requiere especificar adecuadamente y estas interfaces temporales. Además

⁴⁰ Nota: Quizás convenga recordar como es el proceso para la lectura de un dato que se encuentra en otro punto distante del ordenador que lo requiere, ya que para acceder a un dato residente en un disco hay dos procesos de lectura, uno de acceso al directorio para saber donde se ubica el dato en el disco y un segundo acceso al dato en si, y recién después que se lo accedió y por medio del sistema de acceso directo a memoria, se lo ubicó en la memoria principal del equipo, la parte del software de red del ordenador en cuestión, podrá enviarlo a la red.

así como dichas interfaces son fuentes de errores, también actúan como un elemento que permite la detección de los mismos, producto de tratarse de puntos de control perfectamente establecidos.

Es de suma importancia tener presente que cuando se emplea esta metodología el sistema no existe, lo que es diferente a analizar de abajo hacia arriba a un sistema existente, en el cual se conocen sus partes componentes, tener presente que una de las ideas de esta metodología consiste en eliminar la paradoja de la productividad, la que se produce cuando se diseña algo y luego el resultado es que es demasiado lento o la tecnología no puede aportar los datos suficientes en tiempo y forma. Por lo cual es muy diferente a analizar el sistema cuando está andando y se conocen todas sus partes.

Una contribución adicional de esta metodología, es que a medida que se va avanzando y subdividiendo el problema, se van desarrollando submodelos del problema, que finalmente pueden pensarse como si se estuvieran pasando mensaje de un bloque a otro.

Un tema muy singular es que en cualquier momento se puede llegar a dar un cuello de botella, debido a la gran convergencia de requisitorias a la red y si esta se encuentra en el límite de lo que puede aportar la tecnología en ese momento de la historia, la única solución que queda es trabajar en paralelo y obviamente producir espacios de filtrado de la información para que converjan a determinado lugar sólo aquellos datos compatibles y estrictamente necesarios.

A modo de ejemplo se puede reseñar la opinión de la gente del Departamento de Información y Ciencias de la Computación de Universidad de California, quienes consideran que el empleo del modelo holístico en el diseño de procesadores con repertorios de instrucciones reducidas mediante técnicas de muy grande escala de integración, les ha reducido el tiempo de diseño, pese a que las actualizaciones del modelo desde las partes más bajas, para pasarlas a alas más altas, insume una importante cantidad de tiempo, este se ve recompensado por la documentación que aporta para la totalidad del diseño, y esto a su vez les permite considerar que el mantenimiento a través del ciclo de vida del diseño, también se verá favorecido.

.2.9.2. Modelo Presentación, Aplicación y Datos (P.A.D)

Para estudiar el Modelo de Presentación Aplicación y Datos, quizás sea conveniente referirse a algunos conceptos que permiten brindar un cierto vocabulario, además de un conocimiento de los ambientes distribuidos que es el lugar óptimo de aplicación de este modelo, para aquellas personas

familiarizadas con los conceptos de “*UDDI, Servlet, Applet, Java Beans, SOAR, etc*” se puede saltar la descripción que se realiza a continuación.⁴¹

El sistema operativo Java⁴² fue desarrollado por una oficina de Sun Microsystem, para controlar a pequeños sistemas electrodomésticos y como tuvo poca aceptación, terminó dejándose de lado, hasta que casi una década después para finales de los ochenta, principios de los noventa fue considerada su aplicación en sistemas de procesamiento electrónico de datos.

Una característica de este lenguaje es que requiere de lo que se conoce como la máquina virtual de Java (“*Java Virtual Machine*”), que actúa de alguna forma como el “*runtime*” en el caso de otros lenguajes de alto nivel[].

Cuando se produce el desarrollo del navegador de la internet “*Netscape*”, resultó que incluyeron en el una máquina virtual de Java, lo que le permitía ejecutar programas desarrollados en Java, y luego como sucede habitualmente, una vez que se detecta una característica los competidores terminan incluyéndola, con lo que los navegadores en la actualidad cuentan con esta propiedad.

Applet: Mini aplicaciones hechas en Java.

Javabeans: Si las aplicaciones cumplen con ciertas estructuras, se las llama javabeans.

Servlet: Si se ejecutan en le “Servidor” (“*server*”), se las llama “Servlet”.

Activex: [21]Según la Definición de Microsoft Co. “ . . . Conjunto de tecnologías que permite a los componentes de software interactuar entre sí en un entorno de red, con independencia del lenguaje en que se hayan creado...”. Aportan cierto grado de funcionalidad a la aplicación vía el explorador.

Considera a los servicios de “Web”

Servicios de “WEB” (“*Web Services*”): Se Considera a los servicios de “Web” como aplicaciones desarrolladas de forma tal que puedan aprovechar servicios disponibles por medio de internet. Para poder ejemplificarlo, piénsese en el caso de clases, con métodos que de acuerdo al diseño de alguna entidad, se encuentran disponibles en la red, cuyos métodos se divultan de alguna forma y mediante el pago de algún canon o no se las puede utilizar. Evidentemente nada es gratis, y según la opinión del autor esto generará vulnerabilidades de los datos, ya que quien emplee esos códigos, nada sabe acerca de que sucederá con sus datos sobre la internet.

Esto también encierra nuevos desafíos porque se podrán encontrar programas que desarrolle toda o en parte la contabilidad de una empresa. Lo cual podrá o no adecuarse a la legislación de la REPÚBLICA ARGENTINA, o de cualquier país en el que se emplee ésta, entonces las / los desarrolladores deberán estar preparadas/ os para ello.

⁴¹ Nota: El tema de la Presentación Aplicación y Datos, está muy bien tratado en las páginas 40 a 50 del Libro de Goldman.

⁴² Nota: El tema que se expone, reseña de alguna manera parte del conocimiento personal del autor en cursos de Capacitación de IBM, su investigación por medio de la internet, además de información que le fuera aportada por la Docente a cargo del curso introductorio de “Java” que fuera dictado en el ámbito de las actividades de extensión universitaria de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana.

UDDI: “”[22] Descriptor Universal para el Descubrimiento e Integración (“Universal Description Discovery & Integration”), tiene por objetivo el descubrimiento de proveedores de servicios de internet, tal como se describió en el párrafo anterior, indicando donde se encuentran estos disponibles, las interfaces técnicas que pueden emplearse para acceder a los referidos servicios. La idea es que todo esto se encuentre disponible con una normativa estandarizada para este tipo de industria, los que incluyen entre otros a protocolos como el de hipertextos (“HTTP”), el de hipertexto extendido (“XML”) y “SOAP”.

Para lograr lo citado es necesario que existan especificaciones, las que se encuentran disponibles en distintas versiones por medio de los hiperenlaces citados en la referencia o a partir de <http://www.uddi.org>. Dichas especificaciones también describen como es el registro de los servicios. Existe un formato canónico e algoritmos, el que es establecido en el esquema centralizado de canonización (“Schema Centric Canonicalization algorithm”), el que está desarrollado por el comité de especificaciones.

SOAR: “”[23]: Según se describe en las páginas disponibles es la forma de consolidar los últimos conocimientos y formas para llevar adelante una determinada tarea.

Con el conocimiento de los distintos protocolos y denominaciones, con sus correspondientes significados será más sencillo exemplificar y presentar los conceptos a que refiere el **Modelo PAD** (**Modelo de Presentación, Aplicación, y Datos**), en el se estudia la problemática de los desarrollos, que constituyen la definición de donde van a estar las fuentes de datos, el lugar para su procesamiento y su representación. Consecuentemente esto también determinará las necesidades de las redes.

Para poder comprender el tema es conveniente cada una de las subdivisiones de funciones a las que refiere la viajante va recolectando informacontinuación:

 **Presentación:** Hace referencia a los procesos involucrados en la preparación de los datos para su presentación en la pantalla o visor en cuestión, teniendo por lo tanto consideraciones gráficas para este logro.

 **Aplicación:** Es donde esta la lógica del negocio, la manera con la cual vamos a procesar los datos, para dar cumplimiento a los objetivos que persigue la aplicación de la que se trata.

 **Datos:** Es el lugar en el cual entre otras cosas se produce el respaldo de ellos, su almacenamiento, reorganización, administración, etc..

Se podría decir que el modelo aparece con el advenimiento de las tecnología Cliente “Servidor”, sin embargo su aplicación no es exclusiva de este tipo de tecnologías, sino que es un modelo que realmente

sólo pudo tener lugar a partir de que los clientes comenzaron a contar con capacidad de procesamiento, dejando de ser una simple terminal boba⁴³.

Ejemplo:

“... Para ejemplificar dichos criterios considérese el caso de un sistema de carga de datos por parte de un sistema para corretaje de negocios por el interior del país, en la actualidad dichos /as correderos /as, pueden contar con un computador personal portátil concierta capacidad de procesamiento y almacenamiento, incluso con una base de datos distribuida, de forma tal que parte de ella resida en el equipo centralizado de la empresa, mientras que otra parte de ella lo hace en el ordenador personal del / de la viajante.

De esta manera el / la viajante va recolectando información relacionada con las entrevistas de comercialización que va realizando a lo largo de la jornada laboral, y almacena, a la vez que recupera información de su base de datos local; al llegar al hotel al finalizar la jornada se comunica con los computadores centrales, intercambiando y actualizando información de unos a otros.

...”

Pregunta: ¿Podría haber existido el caso citado con anteriormente con un cliente delgado o se requiere una red empresarial y clientes potenciados, o podría lograrse con estructuras más simple?, en el caso de estructuras más simples ¿se tendría realmente una reducción de costos?

Ayuda: Considere las economías de escalas.

La reseña conceptual es:

- .1. Los Datos se han manejado tanto en el ordenador del / de la viajante, a la vez que lo hacen en el computador centralizado o “Servidor” según corresponda.
- .2. Las reglas de negocio y aplicaciones residen y se operan alternativamente en uno u otro equipo.
- .3. Mientras que la administración de los gráficos y datos se pueden haber realizado sólo en el computador de la / del viajante.

Obviamente todo esto sólo puede hacerse cuando los sistemas operativos así lo permiten.

⁴³ Nota del autor: Debido a que la República ARGENTINA forma parte del MERCOSUR, es conveniente facilitar el intercambio de conocimientos intra Mercosur, entonces se presenta como conveniente aclarar que lo que se conoce en uno de los idiomas oficiales de este como Terminal Boba, en el Portugués otro de los idiomas del MERCOSUR, tal concepto es referido en dicha lengua como Terminal “Burro”.

Hay un concepto adicional que se maneja dentro del lenguaje propio de lo que es el entorno de datos que es el que se encuentra asociado a dicho entorno precisamente o sea a ese lugar físico y sus software conocido como **Reservorio de Datos** (“*Datawarehouse*”), es más cuando se manejan *iper-cubos* de información (o sea una representación tridimensional de una estructura “n” dimensional, o bien otras técnicas de reservorios de datos como son las técnicas de minería o minado de datos)

Para comprender un poco mejor como se suceden las cosas en un entorno distribuido, es conveniente considerar algunos tipos de programas que se definen dentro del repertorio de Java. Entonces como ejercitación se sugiere al / a la estudiante que reflexione acerca de cómo podría ser el ejemplo anterior para el caso de hacerlo sólo vía la Internet.

.2.10. “Middleware”.

Este es quizás el concepto que defina en buena parte a la materia, ya que lo que permite es obtener transparencia en la operación de un sistema de procesamiento de datos, a la vez que se lo pueda transportar de una ambiente a otro, conservando su capacidad de crecimiento.

La idea que trasunta de este concepto, está una / s pieza /s de Software que tengan la capacidad de presentar Transparencia en la operación, transportabilidad de un ambiente a otro, a la vez que pueden crecer las necesidades.

Este concepto hace que IBM Co., en una de sus presentaciones de los últimos años, se hay definido como que lo producido en términos de software por la empresa es “*Middleware*”.

Para comprender un poco mejor los tres conceptos, se describen a continuación los mismos.

.2.10.1. Transparencia.

Al hablar de transparencia, se refiere al hecho de ejecutar una determinada aplicación desde dos máquinas diferentes, incluso con sistema operativo diferente, de forma tal que el / la usuario /a no aprecie diferencias en la funcionalidad.

A modo de ejemplo, se puede citar una determinada aplicación corriendo en un puesto Windows XP, con un Internet Explorer y la funcionalidad, la ubicación de los botones de comandos, la Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 68 de 415

secuencia de páginas, etc., sean idénticas a las que se observan en una máquina Apple con Sistema Machintosh, empleando el navegador Netscape.

Otro ejemplo puede ser el caso del “*Client Access*” del paquete “*Network communication*” de IBM, que muestra la misma imagen y funcionalidad que una pantalla IBM5250, al momento de conectarse a un sistema AS.400 de IBM.

De la misma forma el paquete “*Reflection*” que arma un ambiente X-Windows para sistemas Unix, exhibe la misma pantalla que cuando uno se conecta directamente a la consola de un sistema Unix de Sun Microsystem.

.2.10.2. Capacidad de Crecimiento.

El concepto de capacidad de crecimiento (“*scalability*”), posee dos enfoques, uno desde la empresa fabricante de equipos sistemas operativos, y otro desde el punto de vista de las empresas fabricantes de software exclusivamente.

En este caso se puede considerar el caso particular de IBM por ejemplo que menciona los productos tienen un capacidad de crecimiento casi total, adquiera usted primero un “Servidor” de la línea Intel y opere allí sus aplicaciones de bases de datos por ejemplo sobre DB2 de IBM, cuando pueda requerir más capacidad puede adquirir un AS400 con mayor capacidad de proceso y estabilidad, a la vez que puede operar un sistema de bases de datos DB2 y si la cosa sigue creciendo, todavía puede pasar sus bases de datos a una DB2 en un Sistema S390 de IBM.

En resumen la capacidad de crecimiento viene asociada a que puedan crecer el número de clientes y reservorios, tanto en la tecnología electrónica, cuanto en los sistemas operativos y software en general.

Así mismo la óptica de Microsoft Co. es adquiera el sistema operativo estándar que deberá correr sobre una plataforma Intel, cuando se vea alcanzada al capacidad máxima de usuarios, se puede adquirir un Server 2.003 Avanzado, y si tiene mayor necesidad adquiera un Centro de Datos, que es un “Servidor” Intel, montado en Microsoft, con asistencia dedicada por parte de Microsoft Co.

.2.10.3. Capacidad de Transporte.

En cuanto a la capacidad de transporte de las aplicaciones, se hace mención al caso de que se pueda ejecutar indistintamente una aplicación en una máquina o en otra.

Por ejemplo considérese el caso de una aplicación java que se corre en una máquina Macintosh, por medio de la máquina virtual de Java, y esto es semejante a lo que ocurre cuando se la corre por medio de la máquina virtual de Java en una máquina Intel con Sistema Operativo de Microsoft Co.

.2.11. Ejercitación.

.2.11.1. De ejemplos de un ambiente bancario de procesamiento distribuido y relaciónelo con el modelo “PAD”.

.2.11.2. De ejemplos de procesamiento a través del empleo de teléfono celulares de diversas generaciones y relaciónelo con el modelo “PAD”.

.2.11.3. ¿Con qué concepto relacionaría Ud. La inserción de una planilla de procesamiento electrónico de datos en un documento de Word (ambos son productos de Microsoft Co.)?

.2.11.4. ¿Qué ventajas y contras presenta un ambiente Cliente / “Servidor” frente a un sistemas Centralizado?. Se describen a continuación algunos items que pueden ayudar al análisis del tema⁴⁴: Costos, Equipos de Asesores (“staff”), Costos de Transición y Capacitación (de y hacia una tecnología), Flexibilidad, Múltiples vendedores, Apertura de la Arquitectura, Respuesta al Cambio, Disponibilidad de la Información, Robustez de los Usuarios, Normalización, Repuesta ante cuestiones de Alta Capacidad de Respuesta y Confiabilidad de la Información .

.2.11.4.a. Describa algunas aplicaciones que Ud. Considera como MISIONES CRÍTRICAS.

.2.11.4.b. Ahora replantéese el significado de los que usted respondió en la pregunta anterior frente a aplicaciones asociadas a dar soporte ante una catástrofe como la del pueblo Los Antiguos cuando fue cubierto por ceniza volcánica, o dar albergue y socorro, además de reinsertar en la vida productiva y manteniendo la capacitación de los /las niños /as y adolescentes frente a las inundaciones del Río

⁴⁴ Nota: Estos tópicos fueron aportados por la Srta. Luciana MONJE.

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 70 de 415

Quinto que aun hoy después de más de una década todavía tiene pueblos y ciudades bajo el agua. Otra opción aplicaciones que dan soporte a las actividades en un quirófano tal cual sucede en algunas entidades hospitalarias de la República ARGENTINA.

.2.11.5. Contraste su respuesta con la opinión del Goldman al respecto, analice las diferencias de opinión, y justifíquelas o rectifíquelas de acuerdo al estado de cosas evaluado en el momento en cuestión desde la óptica de la ciudadanía de la República ARGENTINA y el MERCOSUR. (Recomendación considere que es su opinión que actuará como **fallo irrecusable** en un ambiente de amigables componedores, luego debe ser su opinión en lugar de la de un fabricante de productos).

Nota: Su respuesta puede variar de acuerdo a características cambiantes en el mercado mientras que los principios deberán permanecer inalterable, ya que son el sustento que tendrá su matrícula profesional.

.2.11.6. Analice las relaciones existentes entre el “*Middleware*” y un emparrillado de computadores (“*Grid computing*”)

.2.11.7. ¿Por qué Ud. considera que se elimina la **paradoja de la productividad** al emplear el modelo Ascendente / Descendente?

• **Referencias Del Capítulo N° 2.**

- .1. Sale , T. (Sin Fecha). “*The Colossos its purpose and operation*” . Descargado de “*Lorenz ciphers and the Colossus*” el 19 de Diciembre de 2009, sitio en la “internet”
<http://www.codesandciphers.org.uk/lorenz/colossus.htm>
- .2. Mulvany, P. J. C..(2004).Historia de la Evolución de los Sistemas Abiertos (“*Non-Unix Operating systems time line*”) Versión 0.3.14. Descargado de Firedrake Org. el 19 de Diciembre de 2009, sitio en la “internet”
http://www.firedrake.org/paddy/images/non-unix_os_history_0.3.10.pdf
- .3. “*Le Tutoriel Java 2. Chapitre 9 : Applications Reseaux*”. Descargado de Departamento de informática de la Facultad de ciencias de Orsay el 19 de Diciembre de 2009, sitio en la “internet” <http://www.ie2.u-psud.fr/ie2/documentations/java/tutoriel/chap9.htm>
- .4. Liben-Nowell, D.; Balakrishnan, H.; Karger, D. (2002). “*Analysis of the Evolution of Peer-to-Peer Systems*”. Laboratorio de Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Massachussets. Cambridge, EUNA. [din,hari,kerger]@lcs.mit.edu. Descargado de Instituto Tecnológico de Massachussets el 19 de Diciembre de 2009, sitio en la “internet”
<http://nms.lcs.mit.edu/publications/p2p-dynamic.html>
- .5. Rodríguez, R.; Liskov, B.; Shrira, L. (2002). “*The Design of a Robust Peer-to-Peer System*”. Laboratorio de Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Massachussets. Cambridge, EUNA. {rodrigo, liskov, liuba}@lcs.mit.edu. Descargado de Instituto Tecnológico de Massachussets el 19 de Diciembre de 2009, sitio en la “internet”
<http://pmg.csail.mit.edu/pubs/rodrigues02design-abstract.html>
- .6. Carballar, J. () Wi-Fi Cómo construir una red inalámbrica. 2^a Edición. Estados Unidos Mexicanos: Grupo Editorial ALFAOMEGA.
- .7. A Brief History of NSF and the Internet
http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=103050
- .8. “*Cyberinfrastructure: A Brief History of NSF and the Internet*”
www.nsf.gov/news/special_reports/cyber/internet.jsp
- .9. Pallay, Karym. “*RIGHTSIZING. The time waits for no Technology*”. “*Netware Users Technical Symposium (NUTS) Newsletters*”. Estados Unidos de Norteamérica: “*Salt Lake City Netware User Group*”.
- .10. System Network – Goldman
- .11. Seminario Estructura de Telecomunicaciones en Municipios Normas y Principios de Seguridad. Centro Argentino de Ingenieros 6 de Septiembre de 2000.
- .12. Econ. Murillo Alfaro, F. () Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI),. PERÚ:
http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/publicaciones/cultura/Lib5098/C11.htm

- .13. Concepción, Arturo I; Bernard P. Zeigler. “*DEVS Formalism: A Framework for Hierarchical Model Development*”. “*Transactions on Software Engineering*” Vol. 14 Nº2, Febrero de 1.998. Estados Unidos de Norteamérica: IEEE.
- .14. Concepción, Arturo I; Bernard P. Zeigler. “*Top-Down Modeling of RISC Processors in VHDL*”. 0-8186-4350-1/93, Página 454 y subsiguientes. Año:1.993. Estados Unidos de Norteamérica: IEEE.
- .15. Arnold, Matthew; Adam Welc; V. T. Rajan. “*Improving Virtual Machine Performance Using a Cross-Run Profile Repository*”. OOPSLA’ 05, 16 – 20 de Octubre de 2.005. California, Estados Unidos de Norteamérica: ACM
- .16. Myers, Andrew C.; Joseph A. Bank; Barbara Liskov. “*Introduction*” Association for Computing Machinery. Año 1996. Estados Unidos de Norteamérica.
<http://www.pmg.lcs.mit.edu/papers/popl97/node1.html>
- .17. Sun Microsystems. “*About the Java Technology*”. Año 1.995 – 2.006.
<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/getStarted/intro/definition.html>
- .18. Maniezzo, Vittorio. “*Algoritmi e Sistemi di Elaborazione. Componenti e modelli multi tier.*” Italia: Università di Bologna. <http://www3.csr.unibo.it/~maniezzo/didattica/ASE/10-MultiComp.pdf>
- .19. “*Configuring Network Data Encryption and Integrity for Thin JDBC Clients*”. Francia: Université Paris Sud II. http://www.ie2.usud.fr/ie2/documentation/newdocs/B19306_01/network.102/b14268/asojbdc.htm
- .20. Sun Microsystems, Inc. “*CachedRowSet (Java 2 Platform SE 5_0)*”. Italia: Università di Bologna. <http://lia.deis.unibo.it/Misc/SW/Java/java1.5/docs/api/javax/sql/rowset/CachedRowSet.htm>
- .21. Microsoft Co. Ayuda en línea con el sistema operativos Windows XP.
- .22. OASIS. “*UDDI Specifications TC - Committee Specifications*”. <http://www.oasis-open.org/committees/uddi-spec/doc/tcspecs.htm#uddiv3> y
<http://www.uddi.org/pubs/SchemaCentricCanonicalization-20020710.htm>
- .23. SOAR <http://ai.eecs.umich.edu/soar/> y
<http://72.14.209.104/search?q=cache:k5pE-CPjngEJ:ai.eecs.umich.edu/soar/+SOAR&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=ar>

Capítulo Nº 3.

Redes de Área Local.

.3. Introducción a las Redes de Área Local.

En este capítulo se tratará el tema de las redes de área local que tal como se citara inicialmente en el texto, es el área de interés del cual se ocupa el presente texto. Es entonces conveniente recordar que por tratarse de un entorno local esto está asociado a redes que entren en el dominio del cableado estructurado conocido como de campo, con lo cual las distancias son de hasta 2 Km.

Antes de construir o pensar en una red es bueno recordar ¿para qué sirve una comunicación?, o mejor dicho ¿Cuál es el objetivo de una comunicación?, para luego pasar a poder determinar ¿Qué o Quién es lo más importante en una comunicación, el Transmisor o el Receptor?.

La respuesta a esta última pregunta, es inexorablemente el RECEPTOR, ya que sin escucha de nada sirve la comunicación, entonces una vez aclarado esto, se puede comenzar a pensar en la planificación de una red.

Esto entonces lleva el tratamiento del tema a otro terreno, las redes se diseñan y construyen dentro del campo de la INGENIERÍA, luego al existir una obra ingenieril hay responsabilidades hacia los terceros afectados por la misma, entonces se deberá cumplir con las reglas del buen arte de la ingeniería, las que pasan por dar cumplimiento a lo referente a seguridad en equipos alimentados por tensiones inferiores a los 1.000 Vca o 1.500 Vcc, tal lo establecido en la Resolución 82/98 de la Secretaría de Comercio y sus modificatorias, la que se puede consultar por medio del “*Infoleg*”, o en el apéndice 2 de este texto. Así mismo deberá cumplirse en el caso de toda entidad oficial de la República ARGENTINA, con la única excepción de la Universidades Nacionales, con lo establecido por los **Estándares Tecnológicos de la Administración Pública**⁴⁵, elaborados por la Secretaría de la Gestión Pública de la Nación. Esto significa que ante cualquier duda, en el caso de la actividad privada, estas últimas (“ETAP”) normativas, se constituyen en el referente con el que cuenta el / la Profesional para hacer sus tareas, independientemente de lo que establezcan las Normas de Cableado Estructurado, que corresponden a los Códigos de Planeamiento Edilicio de Estados Unidos de Norteamérica, y que pueden sólo podrán ser una referencia y sólo ante la orfandad de normativa dentro

⁴⁵ Nota: La V.15 de esta normativa correspondiente al invierno de 2009, puede descargarse del sitio de Internet:
http://www.sgp.gob.ar/contenidos/onti/etap/etap_index.html.

del contexto de los Estándares Tecnológicos de la Administración Pública o lo establecido por el Instituto de Racionalización Argentino de Materiales (IRAM)⁴⁶.

Antes de continuar con el tema específico que ocupa al presente texto, el autor se permite recordar algunos conceptos de otras materias como “*Sistemas de Hardware para la Administración*” de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana (“*FTIUAI*”).

Toda Red de Datos implica una Obra Civil, luego:

- .1. Implica que deben cumplirse con todas las normativas Nacionales, Provinciales y Municipales en lo referente a la Construcción y Puesta en Marcha de la Obra.
- .2. Lo anterior implica dar cumplimiento a reglamentaciones para obras a cielo abierto.
- .3. También incluye la inscripción de los Planos Municipales para que la Planificación del Cableado Eléctrico esté aprobada, en caso contrario la obra se considerará como clandestina, haciéndose posible de las sanciones previstas en la legislación.
- .4. Se deberá dar cumplimiento a lo establecido por las Normativas de Seguridad e Higiene correspondientes, iniciando por lo exigido a Nivel Municipal, para ir luego a lo establecido a Nivel Provincial y Nacional, tener presente que este tipo de actividades están reglamentadas en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de la NACIÓN.

Establecido entonces el marco reglamentario de la presente actividad, es que se puede proceder a interpretar mejor las necesidades de los diferentes usuarios, lo que obviamente llevará a su planificación, es por ello que es necesario recordar que el alcance del presente trabajo se encuentra circunscripto a las redes conocidas como de Área Local, es decir con dimensiones inferiores o iguales a un cableado de campo según la normativa de cableado estructurado y los Estándares Tecnológicos de la Administración Pública.

3.1. Algunas Características a Tener en Cuenta al Momento de Planificar una Red de Área Local.

Parece hasta obvio el tener que mencionar cuáles son los elementos que delimitan las especificaciones de un red de datos y de allí permitir su planificación, sin embargo se le sugiere al /a

⁴⁶ Nota: Se le recuerda al futuro profesional que el incumplimiento de esta normativa le invierte la carga de prueba en su contra, ante la aparición de algún inconveniente. Siendo importante también recordar que de nada sirve un fallo FAVORABLE tardío si el afectado sucumbe antes de su conclusión.

la Lector /a que intente hacer un ejercicio mental tratando de delimitar y determinar: *¿Qué elementos considera como delimitadores de las necesidades de una red de datos ? (Anote sus opiniones).*

Efectuado entonces el ejercicio propuesto, se procederá a considerar algunos criterios, que sin ser únicos, sirven para poder evaluar las necesidades de la red de datos; es entonces que se debe citar la necesidad de conocer acerca de los receptores o sumideros de datos que son los lugares hacia donde fluyen los datos, como así también de los elementos que suministran a los mismos que son los transmisores de datos, al mismo tiempo que se estudian las diversas tecnologías empleadas en las redes de área local⁴⁷.

De lo citado precedentemente, se desprende que deberá entonces conocerse acerca de los “Servidores” y los Clientes de la red en cuestión, lo que justifica el hecho de porque se ha tratado con anterioridad el tema de los clientes de una red, y en los capítulos siguientes se tratará el tema de los “servidores” de la misma, mientras en el actual se considerarán las diversas tecnologías de redes de área local.

Como es lógico la transferencia del conocimiento se hace por medio del lenguaje, y esto entonces requiere de que se establezcan ciertas definiciones, que actúan como elementos que sintetizan ciertos conceptos, lo que permitirá hacer más fluida la transferencia de determinado tema objeto de estudio, es por ello que se procederá en el apartado siguiente a rever algunas definiciones y conceptos.

.3.2. Algunos Conceptos Empleados en Redes.

Antes de continuar se le sugiere al / a la Lector /a que haga un nuevo ejercicio definiendo y tomando nota de sus definiciones de los siguientes conceptos: *Ancho de Banda, Velocidad de un Enlace, Capacidad de un Canal, Tasa de Transferencia, Baudio. (Ayuda describa las unidades de mensura de los mismos cuando corresponda)*

⁴⁷ Nota: Es de suma importancia hacer notar el carácter volátil del conocimiento de las tecnologías de las redes, como así también el de sus fuentes y sumideros que como se citara previamente son los “Servidores” y los Clientes. Es por ello que se desea hacer notar al /a la lector /a, el hecho de que lo que se explique en términos de tecnologías, se verá desactualizado a la fecha de finalización de esta primera versión, y cada vez que se efectúe una actualización de la misma volverá a suceder esto. Tal consideración tiene por objetivo prepararle al /a la lector /a para este hecho, ya que la tecnología puede considerarse como una ola que siempre será vista de atrás, sin embargo los principios en los que se basa la misma poseen una duración un poco mayor y esto es lo que se pretende con este texto, que es prepararles para poder interpretar y encarar el nuevo cambio tecnológico.

Seguidamente se describen estos y otros términos referentes a redes y se tratará de justificar el porqué de las definiciones y su aplicación, ya que en la gran mayoría de los casos están muy mal aplicados.

.3.2.1. Velocidad de Propagación de la Señal.

Ante todo como el nombre lo indica se trata de una “Velocidad”, que está dada por el espacio recorrido en un tiempo dado, luego se medirá en múltiplos o submúltiplos de Km/s.

Entonces cuando se habla de la “Velocidad”, debe hacerse relacionada con la Velocidad de la Señal Electromagnética en el medio considerado para vincular los extremos del enlace, es así que cuando se emplee algún tipo de cable se tratará de la Velocidad de Propagación de la Señal en dicho Cable, estos valores oscilan habitualmente entre el 50 y el 80% de la Velocidad de la Luz en el Vacío, la que queda establecida como la inversa de la raíz cuadrada del producto de la permitividad eléctrica del vacío (ϵ_0) y la permeabilidad magnética del vacío (μ_0), siendo su valor de $2,997 \cdot 10^8$ m/s.

En el caso particular de los cables, este valor se ve reducido debido a que las permitividades y permeabilidades de los medios son siempre superiores en magnitud a los valores del vacío.

De lo expuesto entonces se desprende que la velocidad de propagación de la señal en un determinado enlace finalmente dependerá del elemento con el que se los vincule.

.3.2.2. Ancho de Banda.

El Ancho de Banda (**AB**) de un determinado canal está dado por el rango de frecuencias comprendido entre el extremo inferior y el extremo superior de la zona asignada para la transmisión del mismo, y su valor se establece por la diferencia entre la frecuencia superior o alta f_{alta} y la frecuencia inferior o baja f_{baja}

$$AB [Hz] = f_{alta} [Hz] - f_{baja} [Hz] \quad (3.1)$$

48

⁴⁸ Nota: La sigla que se inserta entre corchetes [], es la Unidad de medida de la magnitud que está a la izquierda.

tal como surge de la expresión anterior todas las frecuencias se miden en hertz [hz]

Es importante hacer notar que dependiendo del tipo de modulación y las codificaciones empleadas, el ancho de banda requerido por un determinado servicio podrá ser mayor o menor según corresponda.

A los fines de aclarar el concepto encerrado en la exposición precedente, se recurre a un ejemplo de uso diario y por citar un ejemplo se analizará el caso de una estación de radio de frecuencia modulada (FM), considérese a estos efectos a una de las estaciones de RADIO NACIONAL ARGENTINA que tiene asignado un Ancho de Banda de 200 KHz⁴⁹, en torno a la denominada frecuencia central de banda, que es el valor que usted observa en el dial de su receptor radiofónico y que es de 96,7 MHz[3], con lo que la estación tendrá asignado a tales efectos el rango de frecuencia comprendido entre 96,6 MHz y 96,8 MHz.

A continuación se definirá un concepto que surge de esta asignación de rangos de frecuencias o anchos de banda.

.3.2.2.1. Canal.

En general para proceder al ordenamiento de las comunicaciones, y tal como sucede con la televisión, se han establecido ciertos conceptos que están asociados a la asignación de rangos de frecuencias, lo que se conocen como Canales, quedando definidos entonces como:.

≡ Se define como “**Canal**” a aquel ancho de banda asignado para brindar un servicio de comunicaciones, pudiendo ser estas alámbricas cuantos inalámbricas.

≡ Quedando a su vez definido el “**Ancho de Banda del Canal**” como la diferencia entre su frecuencia máxima y su frecuencia mínima asignada., tal cual se establece en la expresión (3.1).

.3.2.3. Capacidad de los Enlaces.

En cuanto a la capacidad de los canales, tal como se citara previamente en el capítulo 1 está dada por[2]:

⁴⁹ Nota: Dentro de estos 200 MHz, están los rangos de frecuencia correspondientes a zonas que eviten la interferencia entre estaciones y demás, de modo tal que el rango de frecuencias útiles a emplear es mucho menor a este valor.
Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 79 de 415

Cuyo significado es la máxima capacidad de transferencia de información que puede extraerse de un determinado canal en el caso límite; entonces sólo se puede hablar de Capacidad asociada a una dada relación S/R.

3.2.4. Tasa de Señalización y Baudio.

Una vez establecido un determinado canal, se pueden seleccionar diversas técnicas de transmisión, las que involucran la generación de ciertos repertorios de señales que a su vez son representativas de grupos de dígitos binarios (binit/bit)⁵¹, los que por otra parte representan a conjuntos de caracteres M-arios⁵².

Para su mejor comprensión se podría decir que la secuencia de binit/bit dada por 10101 correspondiente a un carácter 32ario, se transmite como: $A \cos(2\pi f_1 t)$. De la misma forma por ejemplo otro carácter podría ser 01111 y se transmite como $A \cos(2\pi f_2 t)$. Cada una de ellas tendrá una exigencia en términos de ancho de banda y la suma resultante de todas ellas además de otras consideraciones puntuales de cada caso determinará las necesidades del sistema.



Es importante establecer la denominada **Tasa de señalización del canal**, la que queda establecida por el ritmo o cadencia a la que se produce el cambio de una señal a otra, cuyas unidades

⁵⁰ Nota: Las Unidades en que se mide la Capacidad del Canal se ha expresado de acuerdo al documento de referencia, sin embargo el autor tiene cierta información relacionada con la Unión Internacional de Telecomunicaciones de 1992, en la cual se ha redefinido dicha unidad y se ha denominado a la Unidad Bit como Shannon, con lo cual las unidades de la Capacidad del Canal cuando están expresadas en Logaritmo en Base 2, serán Shannon / Segundo.

Debido a que el Autor no pudo confirmar oficialmente esta información, es decir a partir de la constatación de dicha información a través del Centro de Información Técnica de la CNC, es que el autor ha omitido su escritura en la expresión citada.

⁵¹ Nota: Es importante resaltar el significado de los términos (binit/bit) que corren con una suerte semejante a lo establecido en la Nota del Autor precedente, en la que ya se ha planteado la problemática del “bit”, la que a su vez también habría sido modificada en la misma recomendación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, *en la cual se la separa del concepto de información*, para que quede asignada al concepto vulgar que se ha empleado de asociarlo a la necesidad de un dígito binario en cero o en uno, o sea el intervalo matemático temporal donde se transmite el mismo, pudiéndose pensar como la cajita que puede contener el cero o el uno durante una comunicación. Acá se lo cita con la antigua denominación de “binit” y se lo escribe como binit/bit, para enfatizar este hecho.

⁵² Nota: Se emplea al término M-ario, para enfatizar aquella característica de que no son solamente binarios, sino que podrían ser ternarios, cuaternarios, y en forma general M-arios donde “M” representa a un prefijo asociado a la cantidad de símbolos diferentes o sus señales representativas que se emplean en la transmisión de los datos.

son el **Baudio**. Siendo esta unidad la cantidad de veces que se cambia de una señal o símbolo a otro en la unidad de tiempo (segundo).

De lo expuesto queda claro que el ancho de banda dependerá expresamente del tipo de señales que se transmitan, como así también de cierto compromiso de calidad, que se cita aquí por primera vez, el que está dado por un criterio en el cual el ancho de banda de la señal quedará establecido por la necesidad de transmitir el 90% de la energía de la misma.

.3.2.5. Estudio de Caso Asociado a los Anchos de Banda, Tasas de Transferencia y Baudio.

A los efectos de clarificar un poco más estos hechos, se citará la reseña a la que han arribado los siguientes profesionales durante una de las Jornadas de Capacitación Docente de la FTIUAI, en ella se encontraban entre otros participantes los Sres. Prof. Ing. KANCELPOLSKI, Ing. Rubén LÓPEZ, Ing. Daniel XINOS y el autor.

En esa oportunidad se trató el caso de referencia y se citaba lo que acontecía en las empresas de telecomunicaciones cuando venía el personal de ventas de los proveedores, en la época en la cual se pasaba de tasas de transferencia de 1.200 Baudios a tasas superiores en el Número indicativo al del Ancho de Banda del Canal Telefónico que es de 4 KHz.

La idea era hasta esa época que se podía hacer cambiar por ejemplo a razón de 600 veces por segundo el nivel de la señal del canal de telefonía y se obtenía 600 Baudios, o incluso 1.200 Baudios si el cambio fuera a razón de 1.200 veces por segundo, sin embargo cuando deseaba hacerse esto a razón de 9.600 veces por segundo, obviamente la cadencia de cambio “SI SE LA HACÍA de la MISMA FORMA” iba a generar señales que requerían un ancho de banda superior al ancho de Banda del Canal Telefónico.

Debido a esto es que se armaron distintos tipos de grupos de señales, donde dada una de ellas puede ser transmitida en un Canal Telefónico de 4KHz de Ancho de Banda y que pasan de una a otra a una Tasa de Cambio medida en “**BAUDIOS**”, generando un espectro en el dominio de la frecuencia en el cual el 90% de la energía de dichas señales obviamente sea menor que el Ancho de Banda del Canal Telefónico de 4KHz⁵³.

⁵³ Nota: A los efectos de aclarar un punto en particular producto de los requisitos para transmitir la señal de la Voz Humana por un canal telefónico, es que se expone el resultado de las opiniones de los profesionales intervenientes en dicha reunión, además del resultado de algunas investigaciones propias del autor respecto de lo que se alberga dentro del canal telefónico. Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 81 de 415

.3.2.6. Sincronismo.

La idea central de este apartado es aclarar un concepto que por usos y costumbres adicionado a la subdivisión debida a una tipificación entre comunicaciones sincrónica y asincrónicas, la que en si se refiere a si se envía o no una señal de reloj conjuntamente con la señal de inteligencia o información.

Lo expuesto nada dice acerca del proceso de recepción en sí mismo, el que “**SIEMPRE es SINCRÓNICO**”, al punto tal que una de las preocupaciones de los sistemas de comunicaciones es ver la manera en que se pueda recuperar el reloj de sincronismo a partir de la señal dato, uno de estos motivos es el que justifica el sistema bifase (“*Manchester*”). De esta forma se puede sincronizar el receptor con el transmisor.

Para poder interpretar mejor esto, es que se propone considerar lo que sucede en una clase, durante la exposición del / de la docente el alumnado hace silencio, esto es algo que expresa un “**SINCRONISMO TÁCITO**”, ya que en caso contrario no podrían sincronizarse con los conceptos expuestos, y allí no existió reloj alguno salvo por el período de la hora cátedra.

Hay consenso en cuanto a que aparte de las señales de audio humano propiamente dicho, por el canal telefónico pasan otras señales de control albergadas de manera compatible con el audio en si mismo, y también los profesionales coinciden en que el extremo inferior del ancho de Banda ocupado por las señales de Audio se inicia en los 300 Hz. Esto tiene que ver con el rango de frecuencias en el cual se encuentra el 90% de la energía de la Voz Humana, dado que al colocarse los receptores de voz, se carece de la parte más importante de la comunicación, que es la gestual (criterio que se tenía en los inicios de la telefonía y el autor pudo corroborar en opiniones vertidas en revista de diarios sobre finales del siglo XX / principios del siglo XXI) y queda entonces **sólo la inflexión** de la voz, para poder pasar los estados de ánimo y de salud. A este respecto queda por establecer donde finaliza el Ancho de Banda asignado, fue entonces que el autor consultó al Sr. Prof. Ing. RUFA (FIUBA, FI Universidad de Tres de Febrero, Universidad Católica de Bogotá) quien aclaró que el recordaba la vieja norma que establecía el extremo superior en 3.000 Hz, también fue consultado el Sr. Prof. Dr. Ing. Juan A. Del GIORGIO (FIUBA), quien no pudo garantizar como se había concertado el extremo superior de frecuencia. Así mismo se consultó al Sr. JTP Ing. Daniel SINEWALD (FIUBA), quien tampoco pudo confirmar el extremo superior, aunque coincidía con el Sr. Ing. RUFA en que debía ser a 3KHz, ya que difícilmente los micrófonos de carbón operaran por encima de dicha frecuencia, cosa que a la fecha no sucede con los micrófonos del tipo “*electret*”. En la reunión de referencia todos los // profesionales coincidían en que se producía a los 3,4 KHz, cosa que también según el autor coincide dando una frecuencia central de banda de 1,009 KHz., valor este empleado en las calibraciones de los equipos de comunicaciones y radiodifusión. Este mismo valor de 3,4 KHz, es el que expresa el Sr. Prof. VERZURA en sus trabajos académicos de la FIUBA y el ITBA.

Finalmente en coincidencia con la redacción de este capítulo el autor tuvo la oportunidad de tener que considerar el Texto del Prof. TOMASSI de la UNAM, en el referido profesional también hacía hincapié en 3.000 Hz; sin embargo sobre el final del texto cita el ejemplo de unos circuitos integrados, de los cuales no cita la marca ni las especificaciones en términos de normas que satisface, y coloca las gráficas de los canales de transmisión y recepción, y en ellas se observa que tanto a 300 Hz, cuanto a 3.000Hz, la atenuación respecto de la de referencia es de -0,1 dB (ganancia), mientras que a 200 Hz y a 3,4 KHz, al atenuación es de 0,13dB, lo que de alguna forma estaría tirando por la borda el criterio de ancho de banda definido a 3 dB de atenuación. Como consecuencia de estas características, el autor se encuentra trabajando en el denominado Proyecto CAVO, del DELEC/FIUBA, conjuntamente con el Sr.Prof. Ing. Daniel Sinnewald y su equipo, para la caracterización del canal de voz humana de una persona hablante castellana en la segunda década del siglo XXI

.3.2.7. Técnicas de Multiplexación.

Para poder hablar de multiplexación hay que definirla previamente, y es por ello que se va a recurrir al concepto de lo que se conoce como “Duplexor de Antena”, este término hace referencia al uso de una única antena para la recepción y la transmisión desde una misma estación, obviamente, debido a que la señal electromagnética debe viajar por el espacio, una vez que sale del transmisor con suficiente potencia, arribará al receptor con una potencia reducida, motivo por el cual el equipo deberá separar los transmisores con alta potencia del receptor de baja potencia, ya que al tener una única antena, ambos circuitos se uniría, es entonces que se emplea este dispositivo conocido como duplexor de antena, para efectuar dicha función. Su nombre entonces se debe a que se puede compartir algo (la antena) entre dos circuitos (el transmisor y el receptor).

≡ Es entonces que se puede definir a la **Multiplexación** como la acción de compartir un recurso entre varios que lo necesitan, siendo los recursos el tiempo, la frecuencia, etc. Y quienes lo necesitan las máquinas o usuarios detrás de estas.

≡ Se define también como “**Multiplexor**” a aquel dispositivo que lleve a cabo la acción de multiplexación.

.3.2.7.1. Multiplexado en el Dominio del Tiempo.

Primero se intentará aclarar la denominación de “Dominio”, que tiene su origen a partir de la teoría de conjuntos, cuando se expresaba que una función se extendía sobre un dominio, por ejemplo el de los números reales, y esto a su vez se asociaba con el eje de abcisas⁵⁴.

Es en este contexto que cuando se habla de “**Multiplexación en el Dominio del Tiempo**”⁵⁵, se está haciendo referencia a que lo que se comparte es el tiempo siendo entonces que:



⁵⁴ Nota: Habitualmente el eje horizontal o eje “x”, en algunos casos será el eje de tiempos “t”, y en otros el de la frecuencia “f”, o la pulsación angular “ω”

⁵⁵ Nota: A los efectos de dar una referencia en otra lengua se hace mención a una denominación comercial que suele emplearse, la que está dada por la siguiente sigla “TDMA” Acceso Múltiple en el Dominio del Tiempo (“Time Domain Multiple Access”)

La “**Multiplexación en el Dominio del Tiempo**” es cuando se comparten intervalos⁵⁶ de tiempo asignándose uno a cada uno de los usuarios, y teniendo cada uno de estos usuarios asignado un canal de comunicaciones, que a diferencia de los canales de televisión estos tendrán asignado un intervalo de tiempo.

Ejemplo:

Considérese un sistema de transmisión de 30 canales de telefonía (en realidad 32 canales, siendo 30 de Voz y dos de control), que se transmiten en base a toma de muestras de las 32 señales consideradas, y que las muestras se hacen una cada $125\mu s$, entonces a partir del instante de referencia 0, se tendrá que el canal 1 será el que se transmite entre el instante 0 y el instante $3,90625\mu s$, mientras que el canal 2 será el que se transmita entre el instante $3,90625\mu s$ y el instante $7,8125\mu s$ y así siguiendo, volviéndose a repetir el canal uno entre el instante $125\mu s$ y $128,90625\mu s$ y el dos entre el instante $128,90625\mu s$ y el instante $132,8125\mu s$.

.3.2.7.2. Multiplexado en el Dominio de la Frecuencia.

Este es el caso más difundido por el simple hecho de la televisión en si misma, considérese el caso de Canal 7 de televisión, tiene asignado u ancho de banda de 6 MHz, con su frecuencia de portadora en 174 MHz⁵⁷, iniciando su ancho de banda en 173,5 MHz y finalizando en 179,5 MHz. Pudiéndose entonces definir al multiplexado en el dominio de la frecuencia como:

≡ La “**Multiplexación en el Dominio de la Frecuencia**”⁵⁸ se da cuando se transmiten simultáneamente varios usuarios que tienen asignados distintos rangos de frecuencia a cada uno de los cuales que son los representantes de cada uno de los canales asignados.

⁵⁶ Nota: Es cierto que cuando se habla de intervalo, se hace una referencia tácita al tiempo, sin embargo cuando se habla de intervalo en este caso, se lo está haciendo bajo el concepto de “intervalo matemático”, con lo que se aplica a cualquier tipo de variable física.

⁵⁷ Nota: En el caso de la televisión se emplea un sistema de modulación en amplitud (AM), conocido como banda lateral vestigial, por ello la asimetría en el espectro de frecuencias.

⁵⁸ Nota: A los efectos de dar una referencia en otra lengua se hace mención a una denominación comercial que suele emplearse, la que está dada por la siguiente sigla “FDMA” Acceso Múltiple en el Dominio de la Frecuencia (“Frequency Domain Multiple Access”)

.3.2.7.2. Multiplexado por División de Código⁵⁹.

Esencialmente se trata del caso empleado en los sistemas de espectro ensanchado, en el cual a partir de un determinado código, que se asigna a un canal, se produce la codificación del mismo, siendo que comparten el espectro con el resto de los canales a la vez que pueden transmitir en simultaneidad en la misma zona geográfica, pudiéndoselo definir como:

≡ La “Multiplexación por División de Código”⁶⁰ se da cuando varios usuarios transmiten simultáneamente y en el mismo rango de frecuencia, distinguiéndose unos a otros por el código con el cual se modula la señal de inteligencia, siendo a su vez el mismo que se emplea para su recuperación en el receptor.

Es importante mencionar que este tipo de modulación es un sistema de los que se conocen como inmersos en ruido, de hecho los otros canales que comparten el ancho de banda actúan como fuente de ruido al momento de la transmisión de los otros corresponsales.

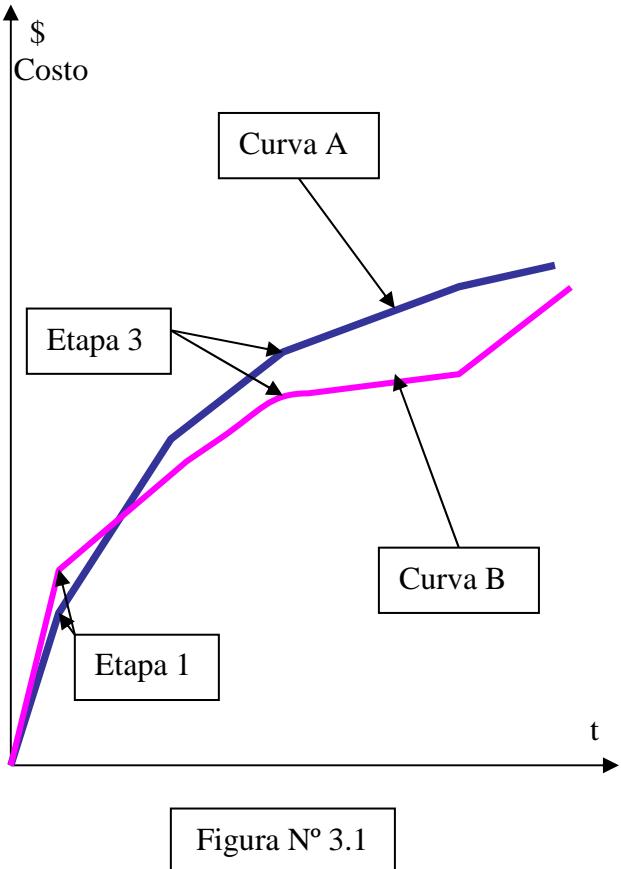
.3.2.8. La Variable Costo.

En general cuando se estudia ingeniería siempre se desea conocer acerca de los conceptos básicos de esta disciplina y se pierde el contacto con la realidad de que todo proyecto de ingeniería está sustentado por la variable COSTO, en sus diversas acepciones⁶¹ (costos sociales) , y obviamente en una sociedad como la actual en la cual se trata de sociedades capitalistas, la variable \$ es la más importante de todas. Sin ella no se puede llevar adelante la obra.

⁵⁹ Nota: Cuando el Sr. Prof. Dr. Ing. HIRCHOREN, siendo que había sido uno de los estudiosos de la Comisión Nacional de Comunicaciones de la REPÚBLICA ARGENTINA sobre este tema, al hacer su presentación ante el Consejo Asesor del Departamento de Electrónica de la FIUBA (DELEC/FIUBA) con motivo de su postulación al cargo de Profesor, basando su exposición en el tema de sistemas de Espectro Ensanchado, mencionó que consideraba inadecuado el referirse a dicho sistema de comunicaciones, como Multiplexación por División de Código.

⁶⁰ Nota: A los efectos de dar una referencia en otra lengua se hace mención a una denominación comercial que suele emplearse, la que está dada por la siguiente sigla “CDMA” Acceso Múltiple por División de Código (“Code Division Multiple Access”)

⁶¹ Nota: Cuando se hace una obra de ingeniería como ser el caso de un dique existe la posibilidad de que mueran algunas personas, como consecuencia de los propios trabajos, esto es un costo humano o social, que sólo podrá ser compensado con las vidas que puedan salvarse por el hecho de contar con un reservorio de agua que permita reducir la tasa de mortandad infantil de la zona de influencia.



Es por ello que cuanto más temprana es la detección de un problema, menor son los costos del proyecto. Cuando se estudia la evolución temporal de los gastos (parte esencial en la formación del costo), tal como se muestra en la Figura N° 3.1, se pueden apreciar dos situaciones , una cuando se produce la detección en forma tardía de un inconveniente Curva A y la otra cuando tal situación se prevé en forma temprana tal es el caso de la Curva B.

Cierto es que es mucho más fácil decir que hacer, porque nadie cuenta con una bola de cristal, y el único elemento con el que se cuenta es el control del proyecto, a fin de verificar desvíos en forma temprana.

La curva B se eligió expresamente para que represente una salida de dinero anticipada respecto de la curva A, y por lo tanto inicialmente se ha producido un gasto financiero muy importante comparativamente, para la etapa 1 sin embargo el simple hecho de haber previsto y realizado tareas en forma anticipada con una cierta erogación, hizo que alcanzada la etapa 3, los costos totales a esa fecha hayan sido menores, ya que si hizo lo importante, o sea “LO que DEBÍA HACERSE”. Además en este ejemplo, se han hecho las cosas en forma favorable, y en casos fortuitos, podría suceder que hasta la curva B final terminara por encima de la curva A, y habría que ver todavía el gasto financiero a ver como salió, pese a todo lo que se hizo continua y el resultado total debería medirse al finalizar la vida útil del proyecto, donde se podrá apreciar que seguramente el error que se evitó cometer en forma temprana algún fruto habrá brindado.

Hay un caso típico de cuestiones de acciones tempranas, que es la prevención de accidentes, o sea la inversión en equipamiento e infraestructura, que si se hace tiene una fuerte componente en el gasto inicial, el tema es que muy difícilmente en el balance final se incluyan los daños morales, otros inconvenientes, costos de imagen degradada, etc., con lo que habría que ver si se computaran todos esos intangibles, si la obra terminó siendo un éxito o un rotundo fracaso,. Y un ítem fundamental los

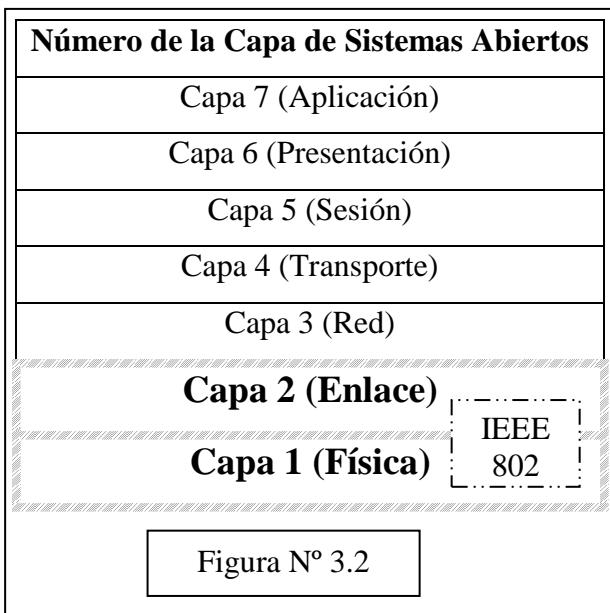
problemas profesionales que son de incumbencia directa en los profesionales intervenientes, y que no se pueden transladar al grupo empresario que lleva adelante el proyecto, el /la profesional pierde su matrícula ante un problema y eso le afecta a futuro, es más es responsable así mismo en forma civil y penal por sus acciones.

.3.3. Redes de Área Local ("LAN") Tradicionales y su Relación con las Normas IEEE 802.

Lo importante es entender los distintos tipos de redes disponibles para vincular los sistemas. Para ello es conveniente estudiar y conocer las normativas producidas en esta disciplina, ya que en ellas se recopila el estado del arte de las mismas, siendo que esos estudios se producen en el seno de las diversas comisiones del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos⁶² de Estados Unidos de Norteamérica que tiene su asiento en Piscataway. Dichas tecnologías tienen una alta tasa de cambio⁶³ a la fecha de redacción de la primera versión de este documento.

⁶² Nota: El nombre del instituto es “*IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineering*”, el autor es socio de dicha institución.

⁶³ Nota: Si bien es sabido que la tecnología es siempre una ola que se va a ver desde atrás por más próximo a ella que una persona se encuentre, el hecho es que esta en si misma es el punto de mayor crecimiento y cambio a la fecha de redacción de esta primera versión, y es por ello que se presenta como recomendable y hasta obligado poner en conocimiento del estudiantado este hecho, porque la volatilidad del conocimiento es muy alta, y lo único importante son los conceptos esenciales, los que perdurarán un poco más en la historia de la humanidad. En especial cuando la Sra. Prof. Tit. Lic. Josefina Regnasco de la materia Historia de la Ciencia y de la Técnica de la FTIUA, ha expuesto en las Jornadas Docentes de principios del año 2.007 acerca de la breve duración de la Era de la Tecnología que se inició en los años 1.970, y se ha concluido para la fecha de redacción de este material, siendo que según su interpretación de la historia, la humanidad se encuentra ya en la “**Era de la Biotecnología**”.



El referido conocimiento está contenido en el contexto de la Normativa IEEE 802⁶⁴, y de esta pendan una enorme cantidad de otras Normas y subnormas⁶⁵ que reseñan el estado del arte, por ello es importante citar el marco de actividad de dichas normas, el que puede reseñarse como que las Normas del repertorio IEEE 802 está acotado a las capas 1 y 2 de la estructura de sistemas abiertos de la Organización Internacional de Normas (“ISO”), tal como se muestra en la Figura N° 3.2.

En la Figura N° 3.3 se reseña un esquema general de la composición de la normativa, de forma tal que se tenga una idea más acabada de lo citado previamente, lo que cubre las expectativas de este texto, y para un estudio de mayor profundidad deberá recurrirse al instituto citado.

| Capa 2 | 802.10 Seguridad | 802 Generalidades (Originalmente era la 802.1A) | 802.1 Administración | 802.2 Control de Enlace Lógico | | | | | | | |
|-----------|---------------------|--|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|----------------------------------|--|-------------------------------------|
| | | | | 802.1 Interconexión | | | | | | | |
| | | | | 802.3 Acceso al Medio | 802.4 Acceso al Medio | 802.5 Acceso al Medio | 802.6 Acceso al Medio | 802.9 Acceso al Medio | 802.11 Acceso al Medio | 802.12 Acceso al Medio | 802.14 Acceso al Medio |
| Capa 1 | | | | 802.3 Físico Ethernet | 802.4 Físico Token Bus | 802.5 Físico Token Ring | 802.6 Físico DQDB | 802.9 Físico Servicios Integrados | 802.11 Físico Inalámbricas | 802.12 Físico Acceso Prioritario | 802.14 Físico TV por Cable BA |

Figura N° 3.3

⁶⁴ Nota: Si bien la “IEEE” es una organización local, la normativa producida en ésta es homologada y adoptada en muchos casos por el Instituto Racionalizador Argentino de Materiales (IRAM), a la vez que también la Organización Internacional de Normas (“International Standard Organization (ISO)”), hace lo propio, con lo que la normativa tiene una fuerte raigambre en la sociedad mundial en su conjunto, o al menos así parece ser, dado que la percepción de esta parte del planeta, normalmente oculta lo que sucede en oriente y sólo se percibe por breves datos que llegan de esas latitudes.

⁶⁵ Nota: Un concepto que se presenta como muy recomendado de exponer es uno de los criterios que le ha tocado leer al autor en alguna oportunidad cuando tuvo que interactuar con una normativa británica (“British Standard”), éste se reseña seguidamente. Cuando una normativa carece de actualización durante un período de 5 (cinco) años, se considera que la misma ha caído en desuso y por lo tanto se descontinúa.

Las normativas de IEEE 802.11 no pasan de capa 2 del modelo OSI. La IEEE 802.11 se pone un marco orientado a la transferencia de datos. Tiene paradigmas y objetivos muy selectos o estrictos.

De ese primer marco se heredan o insertan un sinnúmero de normas, por ejemplo la 802.3 habla de ethernet, la 802.4 token bus, la 802.5 de token ring, la 802.2 habla de formatos de determinadas tramas, 802.6 dqdb, 802.11 Inalámbricas.

Dentro de este marco 802 se establecen cuestiones que tienen que ver por ejemplo con tasas de error (en el apartado 7.3), estableciéndose que el desempeño frente al error tanto de redes de área local cuanto de área media o metropolitana, sean estas construidas por medio de fibra óptica o cable con la condición de que se encuentren dentro de un dominio de acceso simple, será tal que la Probabilidad de transmitir una trama del Control de Acceso al medio (excluído el preámbulo), de forma tal que se obtenga un error en la interfaz de la capa física de un receptor Par del emisor y debido sólo a la operación de la capa física deba **ser menor que $8 \cdot 10^{-8}$ por octeto**.

.3.3.1. Breve reseña de algunas normas que forman parte del repertorio de la “IEEE.802”.

- IEEE Std 802 Generalidades y Arquitectura. Esta norma provee una visión general de la familia IEEE 802.
- ANSI/IEEE Std 802.1B y 802.1k [ISO/IEC 15802-2] Administración de redes de área local y área media. Define una arquitectura de administración compatible con la arquitectura “OSI”, y servicios y elementos de protocolo para utilizarlos en un ambiente de redes de área local y media, para la realización de una administración remota.
- ANSI/IEEE Std 802.1 Puentes de control de acceso al medio (“MAC”). Especifica una arquitectura y un protocolo para la interconexión de redes de área local del tipo IEEE 802, dentro del entorno de servicios “MAC”.
- ANSI/IEEE Std 802.1E [ISO/IEC 15802-4] Protocolo de carga del sistema. Especifica un conjunto de servicios y protocolos para los aspectos involucrados con la carga de los sistemas en redes de área local del tipo IEEE 802.
- ANSI/IEEE Std 802.1F Definiciones comunes y procedimientos para la administración de información para IEEE 802.
- ANSI/IEEE Std 802.1G [ISO/IEC 15802-5] Técnica para saltar Puentes de Control de Acceso al Medio Remoto. Especifica las extensiones para la interconexión usando tecnologías de comunicaciones que no son de redes de área local, para unir por medio del protocolo de control de enlace lógico a redes de área local IEEE 802.
- IEEE Std 802.1H [ISO/IEC TR 11802-5] Técnicas para saltar puentes de Control de Acceso al Medio en redes Ethernet 2.0 para redes de área local.
- ANSI/IEEE Std 802.2 [ISO/IEC 8802-2] Control de Enlace Lógico.
- ANSI/IEEE Std 802.3 Método de Acceso y Especificaciones de la Capa Física para “CSMA/CD”.
- ANSI/IEEE Std 802.4 [ISO/IEC 8802-4] Método de Acceso y Especificaciones de capa Física de “Bus” con paso de Testigo.
- ANSI/IEEE Std 802.5 [ISO/IEC 8802-5] Método de Acceso y Especificaciones de capa Física de Anillo con paso de Testigo.
- ANSI/IEEE Std 802.6 [ISO/IEC 8802-6] Método de Acceso y Especificaciones de capa Física de “DQDB” (Doble línea con colas distribuidas).
- ANSI/IEEE Std 802.9 [ISO/IEC 8802-9] Servicios integrados de interfaces de Redes de área Local (“IS”) para las capas de Física y de Control de Acceso al medio.
- ANSI/IEEE Std 802.10 Seguridad interoperativa entre redes de área local y media.
- ANSI/IEEE Std 802.11 [ISO/IEC DIS 8802-11] Especificaciones capas Física y de control de Acceso al medio en redes de área local inalámbricas.
- ANSI/IEEE Std 802.12 [ISO/IEC 8802-12] Especificaciones de la capa física y del Método de Acceso con prioridad de Demanda.

Adicionalmente a la familia de normas, las siguientes son prácticas recomendadas para una tecnología de capa física común:

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 89 de 415

- IEEE Std 802.7 IEEE Prácticas recomendadas para Redes de área local de Banda Ancha.
El siguiente grupo adicional de trabajo ha autorizado proyectos estándar bajo desarrollo:
- IEEE 802.14 Protocolo normalizado para TV por Cable para Redes de Comunicaciones de Banda Ancha.

.3.3.1.1. Algunos Términos de Importancia.

Para poder interpretar adecuadamente algunos conceptos, es conveniente considerar algunos términos, el motivo de este apartado, es que a veces se emplea a los mismos de manera inadecuada y entre ellos se encuentra:

.3.3.1.1.1. Topología⁶⁶.

(Del gr. *τόπος*, lugar, y *-logía*).

1. f. Rama de las matemáticas que trata especialmente de la continuidad y de otros conceptos más generales originados de ella, como las propiedades de las figuras con independencia de su tamaño o forma.

Real Academia Española © Todos los derechos reservados

Ya en un aporte adicional que el autor sintetiza, a partir de cierta información divulgada por medio de un canal de televisión por cable⁶⁷, durante el mes de febrero de 2.010, se hacía una referencia a uno de los problemas de la matemática y en estos se citaba el caso de la “**Topología**”, que habitualmente cuando el Sr. Prof. Ing. Gabriel Venturino introdujera el término en el curso de los Trabajos Prácticos de la materia Dispositivos Electrónicos de la FIUBA, lo hizo de forma natural, sin mayores explicaciones acerca de su significado, empleando la metodología que usa una Madre, para enseñarle a hablar a sus hijas /os. Entonces cuando el autor presenció el programa citado, se percató que carecía de una definición adecuada del término y sus implicancias, motivo por el cual se lo incluye para que se pueda tomar una mejor idea de sus implicancias; pudiéndose sintetizar como que: Existiendo independencia dimensional, incluso sin guardarse relaciones dimensionales en ninguno de los tres ejes cartesianos, ***dos figuras*** (bidimensionales) o ***cuerpos*** (tridimensionales), ***son equivalentes, aunque*** producto de esa alteración de las distancias entre los diferentes puntos que las componen, ***existan diferencias gráficas apreciables, sin embargo se mantienen las misma vinculaciones o “caminos” entre dos cualesquiera de ellos.***

.3.3.2. Redes “ETHERNET” Normas IEEE 802.3 o ISO/IEC 8802-3.

3.3.2.1. Un poco de historia.

Algunos autores consideran que la red “*Ethernet*” tuvo su concepción en 1972, en Xerox, de la mano de Robert Metcalfe, desde el punto de vista conceptual, mientras que otros consideran que fue recién en 1973, la primera versión era de 2,94 Mbps⁶⁸.

⁶⁶ Nota: Se ha transcripto la página de la “*internet*” del Diccionario que cita la Academia Argentina de Letras, para mantener la rigurosidad de la obra: <http://www.letras.edu.ar/dicrae.html>

⁶⁷ Nota: El autor no recuerda con exactitud si se trató del Canal Encuentro, o el “*History Channel* o el *Discovery*”, considerando que la probabilidad de ocurrencia son en ese orden.

⁶⁸ Nota: <http://www.ideafinder.com/history/inventions/ethernet.htm>
<http://www.ideafinder.com/history/inventors/metcalfe.htm>
<http://neworder.box.sk/newsread.php?newsid=1010>

A las redes de tipo ethernet se las conoce como de detección de portadora con detección de colisión, permitiendo el acceso múltiple al medio, por eso la sigla es “*CDMA-CD* (“*Carrier Detect Multiple Access- Collision Detection*”).

El repertorio de la 802.3⁶⁹, corresponde a casi el 98% de las redes de área local de la República Argentina, habrá un 2% que cae en las otras normativas, hoy está cambiando un poco debido a la gran difusión que están teniendo las redes inalámbricas, producto de su fácil difusión.

La 802.3, se relaciona con otras normas, de esta forma en la Tabla G.1 de las normas ISO/IES 11.801, en el anexo G, se deberá leer según el cuadro siguiente⁷⁰:

| | |
|---|---------------------------|
| a) Cableado balanceado de Clase C, especificado hasta 16 MHz (materializado por el par trenzado) | |
| “CSMA/CD” 100BASE-T2 | ISO/IEC 8802-3/DAD 1995 2 |
| “CSMA/CD” 100BASE-T24* | ISO/IEC 8802-3/DAD 1995 4 |
| b) Sección de Enlace Óptico (Materializado por Fibras Ópticas) | |
| “CSMA/CD” 100BASE-FX | ISO/IEC 8802-3/DAD 1995 2 |
| c) Sección de Enlace de Cableado Balanceado Clase D, especificado hasta 100 MHz (Materializado por el par tranzado) | |
| “CSMA/CD” 100BASE-TX | ISO/IEC 8802-3/DAD 1995 2 |

Para interpretar un poco mayor las implicancias de las denominaciones, se reseñan algunas de las más habituales:

10 Base 2

10 Se refiere a la Tasa de Transferencia y significa 10 Mbps.

Base es para establecer que se empleará un cableado tipo 2, donde el 2 Significa 200m (en realidad 185 metros del cableado sobre cable coaxial fino (RG.58), lo que es aproximadamente 200 metros)

10 Base 5

10 Se refiere a la Tasa de Transferencia y significa 10 Mbps.

Base es para establecer que se empleará un cableado tipo 5, donde el 5 Significa 500m. (Del cableado sobre cable coaxial grueso (RG.213), este cableado por su alcance podía emplearse hasta para cableado de campo, además de cableado vertical, cuando las tasas de transferencia no superaban los 10 Mbps), las velocidades de propagación de las señales en el coaxial son del orden de los 200.000Km/s.

⁶⁹ Nota: Norma IEEE Std 802.3, Edición 2.000; ver Referencia [7].

⁷⁰ Nota: Elaborado a partir del análisis de la Referencia [7], página 493; ya que permitirá comprender un poco mejor las diferentes normas existentes.

10 Base T

10 Se refiere a la Tasa de Transferencia y significa 10 Mbps.

Base es para establecer que se empleará un cableado tipo Par Trenzado, empleado para el cableado horizontal.

100 Base T.

100 Se refiere a la Tasa de Transferencia y significa 100 Mbps.

Base es para establecer que se empleará un cableado tipo Par Trenzado, empleado para el cableado horizontal.

Es un poco redundante citar que el cableado estructurado, las placas y demás, tienen que estar certificado para que esto se cumpla.

Entre otras características se pueden citar:

- Las Tramas son de hasta 1500 bytes de datos de usuario.
- Las Direcciones Físicas son de 48 bits representados como 6 pares hexadecimales, siendo su forma:
 - 02-00-54-55-E0-19,
 - Correspondiendo los primeros tres octetos al Código del Fabricante: (02-00-54), mientras que los restantes tres octetos, corresponden al número de serie: (55-E0-19)
- Soportan las modalidades de Difusión “*Broadcast*” y Multidifusión “*Multicast*”.
- Las Topologías Físicas son en Línea, Árbol o Estrella.
- Se emplean Transceptores, para pasar de la Placa en la Modalidad Coaxial grueso al Coaxial propiamente dicho; de la misma forma con otra tecnología se los emplea para pasar de Fibra óptica a Par Trenzado.

Las redes de tipo ethernet se las conoce como detección de portadora y detección de colisión, permitiendo el acceso múltiple al medio, por eso la sigla es *CSMA-CD* (“*Carrier Sense Multiple Access Collision Detection*”). Esta modalidad de trabajo se corresponde con una multiplexación en el Dominio del Tiempo.

Al igual que en todos los casos que hasta hoy se conocen, las unidades que están conectadas a la red están permanentemente a la escucha de si hay algo, o si no hay nada de tráfico.

La red es grande y va a permitir que se produzcan ciertas emisión de caracteres hasta que el primer símbolo acceda al lugar más distante de la red, de forma de asegurar el arribo de la información a todos los participantes, esto es un poco diferente de lo que sucede en el caso de paso de testigo, ya que cada Terminal o puesto espera recibir de su antecesor la información, mientras que acá puede ser de cualquiera.

La red es grande y va a permitir que se produzca cierta emisión de caracteres hasta que el primer símbolo acceda al lugar más distante de la red. Las unidades salen a emitir y escuchan a la vez que se está emitiendo, cuando detectan que lo que está presente en el canal difiere a lo que emitieron, continúan emitiendo, pese a que se produce una colisión, luego del tiempo conocido como de propagación de la colisión, ambas terminales se retiran.

A partir de ahí y mediante algún algoritmo, que podría estar asociado al número de serie de la placa, se vuelve a intentar salir, verificando la disponibilidad del canal.

Es una problemática a nivel capa física. A nivel capa de enlace aun no se sabe que tipo de protocolo se está empleando; de hecho una máquina puede estar configurada con más de un protocolo, tal es el caso de Novel que permite por la modalidad conocida como “*ODI*” montar varios protocolos sobre la misma placa.

Las unidades cuando tienen algo para transmitir, verifican primero la presencia de portadora en el canal, ante la ausencia de ésta, se considera que nadie está usando el canal y este se encuentra libre para que ella pueda transmitir, a los fines de una mejor comprensión obsérvese a Figura 3.3.2..

Entonces una vez alcanzado el estado de canal libre, la Terminal sale a emitir y escucha a la vez que se está emitiendo, y si hubo otra que también hizo lo mismo, cuando detectan que lo que está presente en el canal difiere a lo que emitieron, continúan emitiendo, ya que se considera que se ha producido una colisión, luego de un cierto tiempo que se considera adecuado para garantizar la propagación hasta las terminales más remotas, ambas terminales se retiran del proceso de emisión, el tiempo que dura su retiro de emisión, depende de un algoritmo adecuado, que asigna diferentes tiempo de ausencia en el canal, a fin de evitar una nueva superposición.

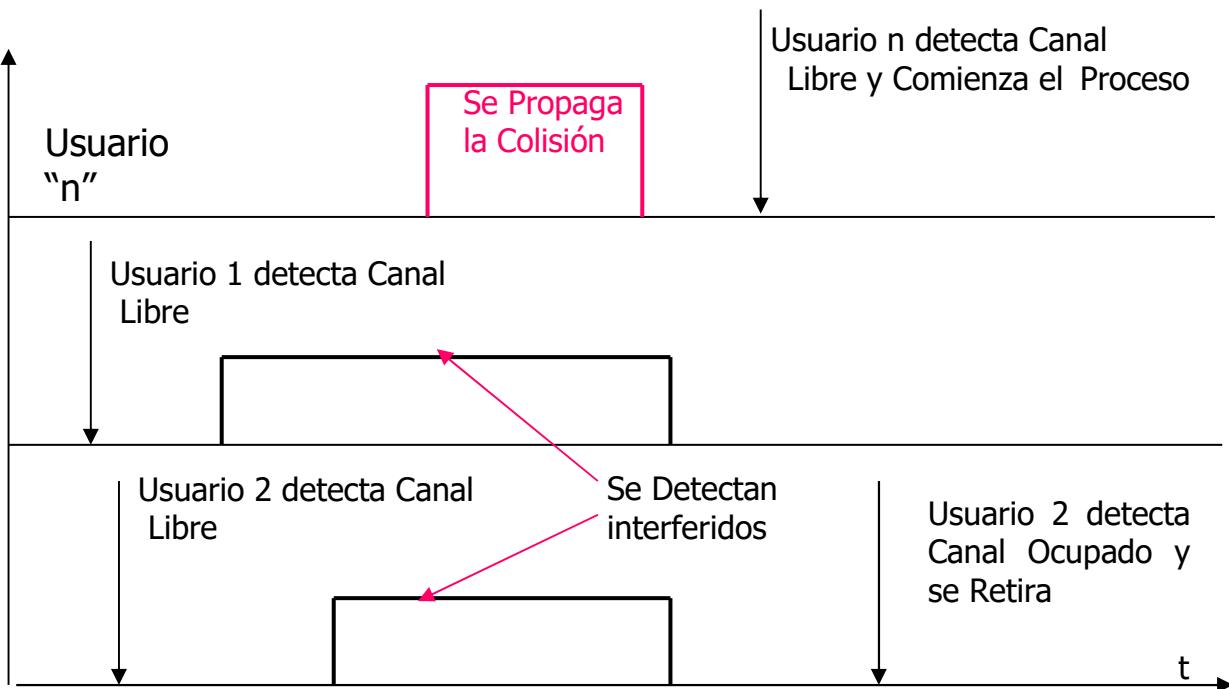


Figura N° 3.3.2.

.3.3.2.1. Características dimensionales de un cable de categoría 5.

Dado lo pequeño de la muestra de cable de categoría 5 que pudo conseguir el autor, le fue imposible determinar el paso del conjunto.

Las vueltas por pares son:

Tabla 3.3.2.1

| Color del Par | Longitud del Paso por Vueltas | Paso [Vuelta/ mm] | Paso [Vuelta/ m] |
|--------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
| 6/9 Azul Blanco | 200 mm / 13 Vueltas | 1 Vuelta / 15,4mm | 65 Vuelta /m |
| 5/9 Verde Blanco | 200 mm / 9,7 Vueltas | 1 Vuelta / 20,6 mm | 48,5Vuelta /m |
| 3/9 Naranja Blanco | 200 mm / 12,5 Vueltas | 1 Vuelta / 16 mm | 62,5 Vuelta / m |
| 1/9 Marrón Blanco | 200 mm / 11,1Vueltas | 1 Vuelta / 18 mm | 55,5 Vuelta / m |

Debido a los registros del autor sólo le queda considerar que la mejora de la categoría 5 a la 5 mejorada, posiblemente consista en la constancia dimensional de los alambres constitutivos y sus dieléctricos, al menos de acuerdo a la falta de datos debería pasar por ese lado el mejoramiento de la respuesta del cable.

.3.3.2.2. Características dimensionales de un cable de categoría 5E⁷¹

La variación del paso del conjunto total de cables es de **1 vuelta cada 257 mm, y 300mm** este tipo de torneado del cable sirve para reducir el acoplamiento de interferencias entre pares, según la información aportada por los representantes de la firma Belden en una conferencia a la que asistió el autor hacia finales de los 90.

Pares 3/9, 5/9 , 6/9, 1/9

Las vueltas por pares son:

Tabla 3.3.2.2

| Color del Par | Longitud del Paso por Vueltas | Paso [Vuelta/ mm] | Paso [Vuelta/ m] |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 6/9 Azul Blanco | 164 mm / 10 Vueltas | 1 Vuelta /16,4mm | 60,9 Vuelta /m |
| 5/9 Verde Blanco | 227 mm / 10 Vueltas | 1 Vuelta /22,7 mm | 44,05 Vuelta /m |
| 3/9 Naranja Blanco | 173 mm / 10 Vueltas | 1 Vuelta / 17,3 mm | 57,8 Vuelta / m |
| 1/9 Marrón Blanco | 187 mm / 10 Vueltas | 1 Vuelta / 18,7 mm | 53,47 Vuelta / m |

Obsérvese que las características en lo referente al paso de los pares número de vueltas por metro, es mejor que una vuelta cada 25 mm o 40 Vueltas por metro, que es la referencia para la categoría 5 de cables del tipo par trenzado.

.3.3.2.3. Características dimensionales de un cable de categoría 6⁷²

La variación del paso del conjunto total de cables es de **1 vuelta cada 77 mm, 70mm, 66mm**, este tipo de torneado del cable sirve para reducir el acoplamiento de interferencias entre pares,.

Pares 3/9, 5/9 , 6/9, 1/9

Las vueltas por pares son:

Tabla 3.3.2.3

| Color del Par | Longitud del Paso por Vueltas | Paso [Vuelta/ mm] | Paso [Vuelta/ m] |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 6/9 Azul Blanco | 55mm / 5 Vueltas | 1 Vuelta /11mm | 90,9 Vuelta / m |
| 5/9 Verde Blanco | 61 mm / 5 Vueltas | 1 Vuelta /12,2 mm | 81,96 Vuelta/ m |
| 3/9 Naranja Blanco | 69 mm / 4 Vueltas | 1 Vuelta / 17,25 mm | 57,97 Vuelta/ m |

⁷¹ Nota: Las magnitudes, son producto de la observación y mensura que realizó el autor.

⁷² Nota: Las magnitudes, son producto de la observación y mensura que llevó a cabo el autor.

| | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| 1/9 Marrón Blanco | 63 mm / 4 Vueltas | 1 Vuelta / 15,75 mm | 63,49 Vuelta /m |
|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|

En este punto quedan algunos intríngulis como ser ¿Cuántas vueltas hay que despeinar para mantener la categoría 6?, este punto tiene ciertas cosas no aclaradas que seguramente estarán establecidas en alguna normativa de cableado del tipo TSB.36, la referencia es que para categoría 5 hay que despeinar 12,5 mm en el conector macho y hasta 25 mm en el conector hembra, el punto reside en el hecho de que si bien físicamente los conectores en lo dimensional externo macroscópico han mantenido sus características dimensionales, no así puede haber sido al nivel de detalle de los contactos, los que seguramente han sufrido un control dimensional más estricto para reducir las características de capacidad e inductancia distribuidas, manteniendo la impedancia característica de forma más exacta, de forma tal que las reflexiones se mantengan a un mínimo, obteniéndose de esta forma que la potencia que alcanza la boca remota, sea mayor, y por ende sea mayor la relación S/R (Señal / Ruido), relativa a un caso en el cual estos parámetros se vierna comprometidos.

Sin embargo el hecho de mantener las características externas, hace que al parecer las características dimensionales del cable, para poder lograr la conexión, ya que aquella persona que haya tenido que conectar una ficha macho, sabe lo dificultoso de esta operación, para lograr que todos los alambres lleguen en paralelo, y en forma pareja hacia el frente de la ficha, que se haya pelado suficiente aislamiento externa, sin cortar las aislaciones de los alambres, aún cuando se emplee la herramienta de pelado, que se haya dejado suficiente cobertura externa, de forma tla que quede atrapada por el diente del conector y que finalmente el cable cumpla con las especificaciones.

.3.3.2.3.1. Sección Transversal del Cable de categoría 6

El esquema se encuentra fuera de escala, y sólo tiene fines académicos, Ver Figura N° 3.3.2.3.1.

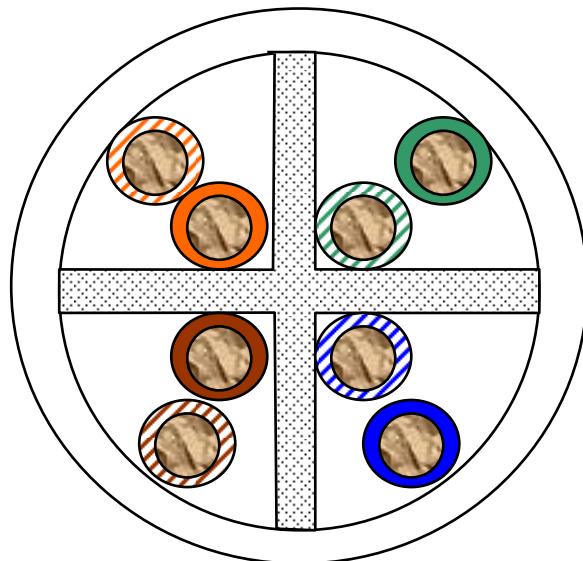


Figura N° 3.3.2.3.1

3.3.3. 100 Base T. (*Ethernet* Rápida)

A los efectos de aportar algún conocimiento adicional, con relación a diversas tecnologías que emplean la modalidad de cables de características de 100 MHz de ancho de banda y cuentan con cuatro pares de cables, se describirán entonces algunas denominaciones y características que se han acordado en las comisiones de la IEEE 802.3(ver apartado 1.4.70).

En la 802.3, se definió un **Grupo de Código** que constituyen símbolos codificados y representan a Datos Codificados o información de Control.

Para el caso de 100 Base T4 (T4 significa que emplea los cuatro pares), ese Grupo de código será un conjunto de seis símbolos ternarios que cuando representan datos, llevarán un octeto.

Para el Caso de 100 Base TX, que de acuerdo a la norma 802.3x y 802.3y de 1997, se estable el uso de dos pares de cables de categoría 5 balanceado (Claúsulas 24 y 25 de la 802.3), de $Z_o = 150 \text{ Ohm}$, y

tanto esta modalidad cuanto el 100 Base FX usa dos fibras multimodo (Claúsulas 24 y 26 de la 802.3); emplean un código de 5 binites que cuando representan datos llevan medio octero (4 binites).

En cuanto al caso de 100BASE-T2, (Claúsula 32 802.3) que emplea dos pares de cables balanceados de categoría 5, se usa un par de símbolos PAM5'5, que cuando transportan datos llevan medio octeto.

Un caso particular lo representa la denominación 100 BASE-X (Claúsula 24 de la 802.3), que se utiliza para referirse a los dispositivos de conexión al medio y a la codificación de la capa física de las modalidades 100 BASE-TX y 100 BASE-FX.

.3.4. 1000 Base T. (Gigabit Ethernet)

Un caso particular que en general lleva información encontrada entre los diferentes actores que se desempeñan en la vida profesional en la República ARGENTINA, es entonces que para aclarar algunos conceptos, se ha reproducido la carátula de la norma, tal como puede verse en la Figura. 3.3.4.

IEEE Std 802.3ab-1999
(Supplement to IEEE Std 802.3, 1998 Edition)

Information technology—

Telecommunications and information exchange between systems—

Local and metropolitan area networks—Specific requirements—

**Supplement to Carrier Sense Multiple Access with
Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and
Physical Layer Specifications—**

**Physical Layer Parameters and Specifications for
1000 Mb/s Operation Over 4-Pair of Category 5
Balanced Copper Cabling, Type 1000BASE-T**

Figura. 3.3.4.

Se puede confirmar que está planificada sobre cuatro pares de Cable de Categoría 5.

El grupo de código para esta norma también conocida como 1000 BASE T, está compuesto por cuatro símbolos codificados de manera quinaria, lo que implica una codificación en Amplitud de Pulso de cinco niveles de tensión diferentes, -2, -1, 0, +1 y +2V, que cuando representan datos llevan un octeto, conocido como 8B1Q4 (ocho binites en 1 período de reloj, que transmite 4 símbolos en paralelo en cada período de símbolo ver cláusula 40 de la 802.3), siendo la duración de un símbolo de 8 nanosegundos.

En cuanto a la Tasa de señalización la Cláusula 40.1.3. establece que opera sobre los cuatro pares en forma duplexada, a razón de 250Mbps, con una tasa de señalización de 125 Mbaudios.

En cuanto a las distancias, se menciona en la Cláusula (40.1.1) (traducción del autor)

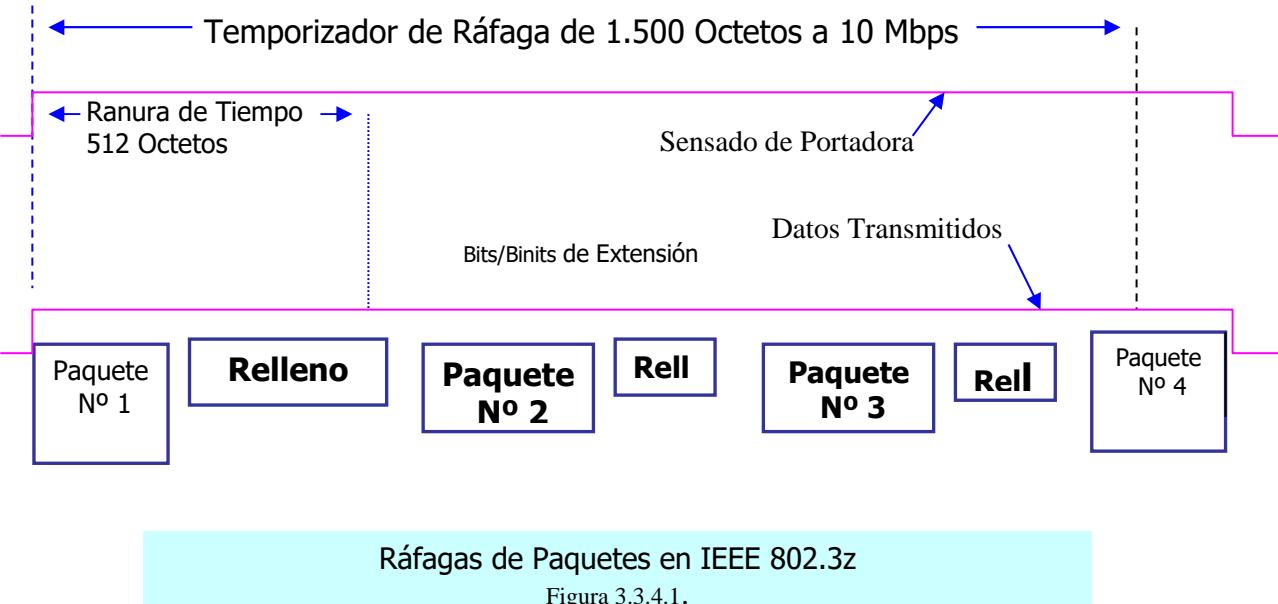
40.1.1 Objetivos

Estos son los objetivos de la 1000BASE-T:

- a) Soportar el acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (“CSMA/CD MAC”)
- b) Cumplir con las especificaciones GMII (Cláusula 35)
- c) Dar soporte a los repetidores 1000Mb/s (Cláusula 41)
- d) Proveer líneas de transmisión que den soporte a las operaciones Duplexadas y Semiduplexadas
- e) Cumplir o exceder la normativa “FCC Class A/CISPR”
- f) Soportar la operación sobre 100 metros de cable balanceado de Categoría 5 como se define en 40.7
- g) Tasa de error de Bit / Binit menor o igual a 10^{-10}
- h) Soportar la Auto Negociación (Cláusula 28)

.3.3.4.1. Ráfaga de Paquetes.

Se emplea también un método conocido como ráfaga de paquetes, que permite obtener retro compatibilidad con redes de 10 Mbps, enviando tres paquetes de datos uno a continuación del otro sobre una red de 1Gbps. En la Figura 3.3.4.1., se observa la forma en que se envía dicha información.



.3.4. “Token Ring”.

La denominación de las Redes “*Token Ring*”, se ha utilizado para referirse a la norma IEEE 802.5 para construir una red de área local con topología lógica de anillo. Tecnología creada originalmente por IBM (algunos la llaman “*IBM Token Ring*”).

Hacia mediado de los años noventa era la segunda tecnología de área local en popularidad, después de Ethernet, esto ha ido cambiando y se usa en algunas aplicaciones con poca llegada al público en general.

Un concepto importante es que para “*Token Ring*” que su comportamiento se construye en la tarjeta de red y su controlador (software de la tarjeta).

- .3.4.1. Un Poco de Historia “*Token Ring*”.**

Se trata de una tecnología de Redes que utilizan como método de acceso la técnica del *paso de testigo*. Inicialmente apareció el denominado “*MAP (Manufacturing Automation Protocol)*”, que a

finales de los 70, comienzos de los 80, se asocia con General Motors Corporation.

A partir de allí se confeccionó la norma IEEE 802.4 derivada de “*MAP*”, sólo que con señalización banda ancha, también existió la red conocida como “*ArcNET*” (la norma 802.4 pero son señalización bandabase).

Estas eran redes de *paso de testigo*, sólo que en una arquitectura en línea: *Paso de Testigo bus*.

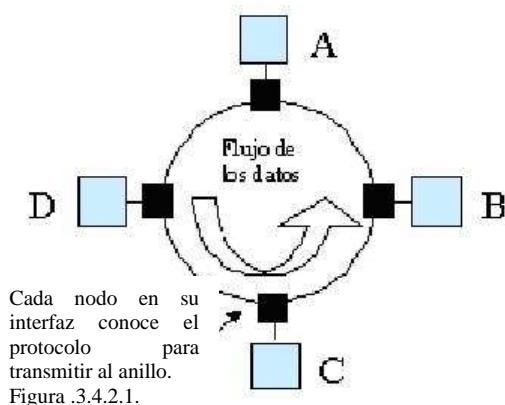
Luego se desarrolló “*Token Ring*”, originalmente por IBM, en los 70, luego patentada en el 1981, esta dio origen a la IEEE 802.5, que consistió en cerrar la línea teniéndose entonces un anillo cerrado.

En la actualidad el cableado es en forma de Estrella desde el punto de vista de la topología física, permitiendo de esta forma el aprovechamiento de los cableados estructurados, siendo que el anillo se construye en el dispositivo de conectividad.

Inicialmente la tasa de transferencia era de 4Mbps, luego se la llevó a 16 Mbps, por lo tanto para el primer caso se requería de un Cable de Categoría 2, siendo que para la de mayor tasa de transferencia se emplea como mínimo un cable de Categoría 4 de 20 Mbps.

Se trata de un sistema que cuenta con la característica de Multiplexado en el Dominio del Tiempo, dado que una única Terminal transmite a la vez.

- **.3.4.2. Funcionamiento de “*Token Ring*”.**



La red Token Ring consta de un conjunto de nodos conectados en forma de anillo.

En la Figura 3.4.2.1, se muestra un esquema que detalla la modalidad de trabajo de este tipo de redes. La red se encuentra formada por un conjunto de nodos que se interconectan en la modalidad de un Anillo, ya sea que se forme por medio de la conexión de los cables

que los interconectan, o bien que lo hagan por medio de una topología estrella de cableado estructurado realizada sobre par trenzado con o sin blindaje; siendo que en ese caso el anillo se conforma en el interior del dispositivo de conectividad.

Los datos siempre fluyen en el mismo sentido, y cada nodo recibe las tramas del nodo que le antecede y las envía a la terminal siguiente.

Este anillo es el medio compartido, y sólo aquel nodo que posee el “*token*” o testigo es quien puede transmitir, durante el tiempo asignado. Todos los nodos ven todas las tramas, y sólo extraen datos, cuando son los destinatarios de estos; en caso contrario, sólo copian su contenido en la puerta de salida cuando este les llega a su entrada.

El Protocolo de acceso al medio es Paso de Testigo. Sirve para determinar qué nodo en el anillo puede transmitir sus tramas en un determinado momento. Los nodos que componen la red pueden “tomar su turno” para enviar tramas, e incluso solicitar la posibilidad de que se les permita enviar tramas cuando así lo necesiten.

Tal como se citó previamente “*Token Ring*” es una de las tecnologías de redes de área local que utiliza *Paso de Testigo*.

El “*token*” o testigo es un patrón especial de bits (una trama “pequeña”) que viaja sobre toda la red de área local. El concepto puede utilizarse alrededor de un anillo o a en una estructura en línea.

Cuando un nodo tiene datos para transmitir debe apropiarse de un “*token*” libre (debe pedir la palabra). La apropiación se hace modificando un bit en el segundo octeto del “*token*”.

Si un nodo carece de necesidad de transmitir, debe pasar el testigo a la siguiente estación. De esta forma el nodo que “tenga” el “*token*” puede transmitir tramas (puede hablar). Los nodos pueden apropiarse del testigo por un tiempo máximo.

Mientras el “*token*” esté siendo “ocupado”, las otras estaciones deben permanecer inactivas para evitar colisiones dentro de la red (deben permanecer en silencio mientras quien tiene la palabra habla).

Una vez que termina la transmisión, el “*Token*” vuelve a quedar libre y puede utilizarlo otra estación (cede la palabra a quien quiera hablar).

Mientras la trama esté moviéndose en la red, no habrá “*Token*” en la red (a menos que la red utilice “*early token release*”).

Una trama circula en la red hasta que llegue a la estación destino, quien hace una copia del contenido de ella para pasarla a las capas superiores, sin retirarla de la red, o sea la vuelve a copiar hacia la estación siguiente.

Dicha trama seguirá en la red hasta que regrese a la estación que lo transmitió para que ella misma la retire de la red, a la vez que verifica si la trama fue vista y copiada (con los bits A y C) por la estación a la cual la envió. Lo expuesto puede observarse en la Figura .3.4.2.2.

Paso de Testigo en Token Ring

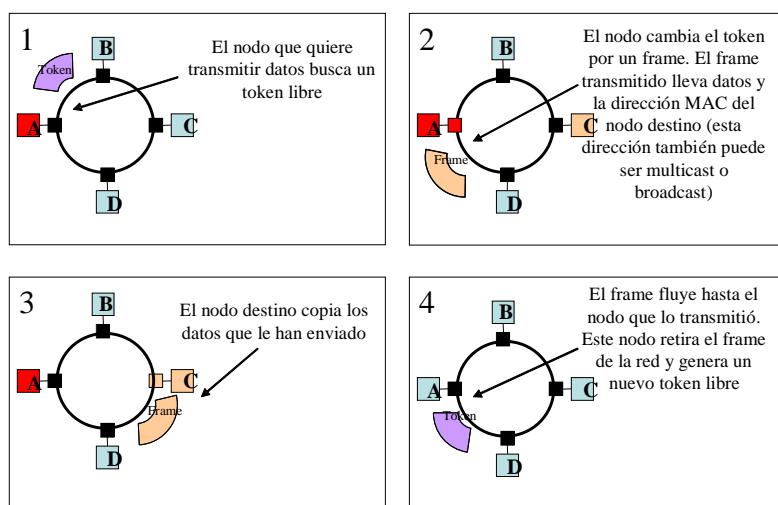


Figura 3.4.2.2.

Es conveniente mencionar que la denominación determinística se presenta como el antónimo de estocástica, siendo que la primera representa a una red en la cual se pueden realizar predicciones, mientras que la segunda posee un comportamiento estadístico, en las que sólo se podrá determinar un valor medio estimado, con una cierta varianza, o sea un certo rango dentro del cual caerán un determinado porcentaje de los valores.

Entonces como “*Token ring*” es una red determinística, será posible calcular exactamente el máximo tiempo que transcurrirá antes que otra estación vuelva a transmitir.

La Red de este tipo es ideal para aplicaciones donde un retardo (“*delay*”) que deba predecirse con exactitud (por ejemplo, ambientes de automatización de fábricas).

Como se ha mencionado esta red es un anillo físico de estaciones. Cada estación tiene un puerto separado de transmisión y uno de recepción. El puerto transmisor de una estación se conecta al puerto receptor de la siguiente.

El término vecino corriente arriba “*Upstream Neighbor*” se utiliza para referirse al nodo que está antes de mí (*su* puerto de trasmisión está conectado al puerto de recepción de la terminal de referencia). El vecino corriente abajo “*Downstream Neighbor*” es el nodo que está después de la terminal de referencia (el puerto de transmisión de la terminal de referencia está conectado a *su* puerto de recepción).

En síntesis se recibe información de quien está corriente arriba y se envía información corriente abajo.

Entre el puerto receptor y el puerto transmisor de un adaptador de red habrá espacio de almacenamiento para que se “acomoden” uno o varios bits (un pulmón de memoria o “*buffer*”).

Mientras no haya datos para transmitir, el “*token*” puede girar libremente. El anillo debe tener bastante capacidad de almacenamiento para mantener el “*token*” completo.

Ejemplo: El “*token*” tiene 3 octetos (24 bits). Si cada adaptador de red puede almacenar 1 binit (normal en redes 802.5) y las estaciones se colocaran lo bastante cerca como para despreciar el tiempo de propagación de los bits entre estaciones, se necesitarían al menos 24 estaciones para que la red funcione correctamente.

Existe un nodo designado que resuelve este problema, y es conocido como el *Monitor Activo*, quien adiciona, si es necesario, tiempos de binitos de retardo al anillo.

Cuando una trama fluye por la red, la que sólo puede ser retirada por la estación que lo transmitió.

Si la trama es más grande que la cantidad de bits que la red puede mantener al mismo tiempo, el nodo transmisor debe ir retirando el comienzo de la trama, mientras termina de transmitir lo que quede de la trama.

Si se desea saber cuánto tiempo puede tener el “*token*” una estación, hay que tomar en cuenta de algunos parámetros conocidos como tiempo de retención del testigo (“*Token Hold Time THT*”), que por defecto es de 8,9 ms.

Si se deseara saber cuánto tiempo cuánto tiempo le toma al “*token*” recorrer el anillo, a este tiempo se le llama “*TRT (token rotation time)*”, o tiempo de rotación del testigo.

Es interesante resaltar que:

$$\text{TRT} = \text{Nodos activos} * \text{THT} + \text{Latencia del anillo}$$

Siendo el Nodo activo aquel que tiene datos para transmitir.

Y la Latencia del anillo, el tiempo que le toma al “*token*” circular alrededor del anillo cuando nadie tiene datos para transmitir.

Así mismo tal como ya se anticipara, el protocolo de 802.5 proporciona una forma de entrega confiable de tramas por medio de dos binitis llamados el bit/binit A (“*ARI*”) y el bit/binit C (“*FCI*”), los que inicialmente son “0”.

Cuando un nodo ve una trama que es para él, coloca el bit A en 1 (uno). Cuando hace copia del frame coloca en 1 (uno) el bit C.

Si la estación transmisora ve regresar la trama con el bit A aún en 0 (cero) [esto significa que leyó el encabezado de la trama y demás, al punto de reconocerla o sea tiene un formato de señales adecuado], sabrá que el nodo destino no está o está funcionando mal. Si el bit A está en 1 (uno) pero el bit C está en 0 (cero), por alguna razón (por ejemplo, “*buffers*” del adaptador llenos) el nodo destino no pudo aceptar la trama. Esto permite retransmitir la trama posteriormente, cuando el pulmón de memoria esté más desocupado.

La 802.5 soporta diferentes niveles de prioridad. El “*token*” tiene un campo de tres bits para prioridad (en algún momento el “*token*” tiene una prioridad *n*).

Una estación que desee enviar una trama le asigna una prioridad a esta. Para el testigo tome la prioridad de la trama, esta prioridad debe ser igual o superior a la del testigo.

La prioridad del testigo cambia gracias al uso de tres binitis de reserva (se puede subir la prioridad al reservar, a condición de que después se debe regresar al estado inicial).

El esquema de prioridad es estricto, en el sentido que ninguna trama de baja prioridad puede

enviarse cuando hay otras de mayor prioridad (puede ocurrir que los de baja prioridad no entren a la red durante mucho tiempo si hay bastantes de alta prioridad).

Obviamente el nodo transmisor debe liberar el testigo, lo que tiene lugar después de transmitir las trams mediante dos formas:

Inmediatamente después de la trama, conocida como liberación temprana (“*early release*”).

O

Después que la trama de toda la vuelta al anillo y sea retirado de la red, o liberación demorada (“*delayed release*”)

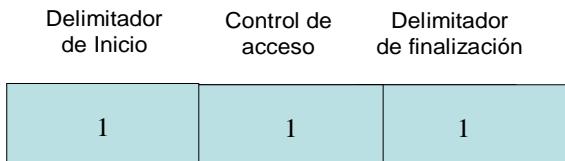
Cuando el nodo transmisor libera el testigo, se produce la liberación temprana permite un mejor uso del ancho de banda. La 802.5 originalmente utilizaba liberación retardada, y luego se dio soporte a la liberación temprana.

- **.3.4.3. Funcionamiento del “Token” y la trama en “Token Ring”.**

El token

- El token es el mecanismo utilizado para acceder el anillo.

Ya se mencionó que el “*token*” es el mecanismo utilizado para acceder el anillo, el mismo puede verse esquematizado en la Figura .3.4.3.



Tanto el testigo como la trama están compuestos por dos Delimitadores uno de inicio y otro de finalización, los que marcan el comienzo y finalización del testigo o de la trama.

Figura .3.4.3.



- **3.4.3.1. Símbolos de estado Sin Datos.**

En la codificación Bifase o Manchester⁷³ y Manchester diferencial hay dos posibles violaciones del código que pueden ocurrir. Estas violaciones del código se utilizan y se denominan “*non-data symbol*” (Símbolo de Sin Dato) y se utilizan en la trama “*Token-ring*” para indicar donde comienza y donde termina.

- Los dos símbolos de Sin datos constan de dos “medios bit” sin un cambio de voltaje.

El Símbolo J: ocurre cuando el voltaje es el *mismo* de la última señal (Ver Figura .3.4.3.1.).

Delimitadores de inicio/finalización

- Los dos símbolos de no-datos constan de dos “medios bit” sin un cambio de voltaje.
 - **Símbolo J:** ocurre cuando el voltaje es el *mismo* de la última señal.

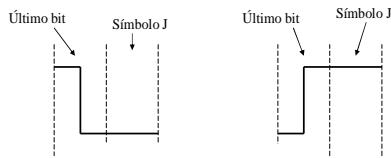


Figura .3.4.3.1.

Los Delimitadores de inicio/finalización, están dados por el denominado símbolo K.

El Símbolo K: ocurre cuando el voltaje es el *opuesto* de la última señal. (Ver Figura .3.4.3.1.).

El delimitador de finalización (“*EDEL*”) de trama o “*token*” es:

Control de Acceso (“AC”)

- El segundo campo en el “*token*” y en la trama Token Ring es el control de acceso.

Tiene cuatro subcampos:

Prioridad: los tres primeros bits

Binit de “*token*”: cuarto bit

Binit de monitoreo: quinto bit

Reserva: los tres últimos bits

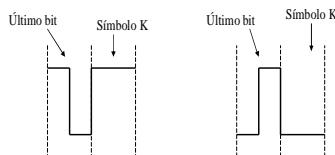


Figura 3.4.3.2.

⁷³ Nota: Es importante recordar que el ancho de banda en [Hz], se duplica al emplear una codificación del tipo bi fase o “*Manchester*”, ya que seguro habrá un cambio en la mitad de la duración de un binit, lo que motiva dicho incremento del ancho de banda.

Delimitadores de inicio/finalización

El delimitador de inicio (SDEL) de frame o token es:



El delimitador de finalización (EDEL) de frame o token es:

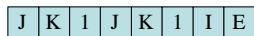


Figura .3.4.5.

Ser observan estos delimitadores en las Figuras .3.4.5. y 3.4.6.

- El subcampo de prioridad (tres bits) y tienen el siguiente significado: El menor valor de prioridad es 0 (000), el mayor es 7 (111).

Control de Acceso (AC)

- El segundo campo en el token y en el frame Token Ring es el control de acceso.
- Tiene cuatro subcampos:
 - Prioridad: los tres primeros
 - Bitde toke : cuarto bit
 - Bitde monitoreo: bit
 - Reservaón: los últimos

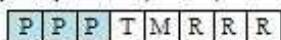
Para solicitar el “*token*”, tal como se mencionó, un nodo inserta su nivel de prioridad; a menos que otra estación coloque un nivel más alto, el “*token*” será concedido a dicha estación.



Figura 3.4.6.

Control de Acceso (AC)

- El subcampo de prioridad (tres bits)



En la Figura 3.4.7., se indica el subcampo de prioridad. Donde se asigna el menos valor de prioridad como $0 (000_2)$

y el máximo 7 (111_2).

Para que una estación solicite un testigo (“*token*”), esta debe insertar su código de prioridad en dicho campo y a menos que otra coloque una de mayor jerarquía (un nivel más alto), este le será concedido.

| Valores del Campo de Prioridad | |
|--------------------------------|--|
| Contenido | Prioridad |
| 000 | Prioridad de Usuario normal, Tramas que no requieren “ <i>token</i> ” y tramas de respuesta. |
| 001 | Prioridad de Usuario normal. |
| 010 | Prioridad de Usuario normal. |
| 011 | Prioridad de Usuario normal y de tramas que requieren “ <i>token</i> ”. |
| 100 | Puente |
| 101 | Reservado |
| 110 | Reservado |
| 111 | El autor carece de datos |

Figura 3.4.7.

Control de Acceso (AC)

- El bit de token (un bit)



- El bit de monitoreo (un bit)

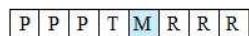


Figura 3.4.8.

Trama de Control de Enlace Lógico (“LLC”)

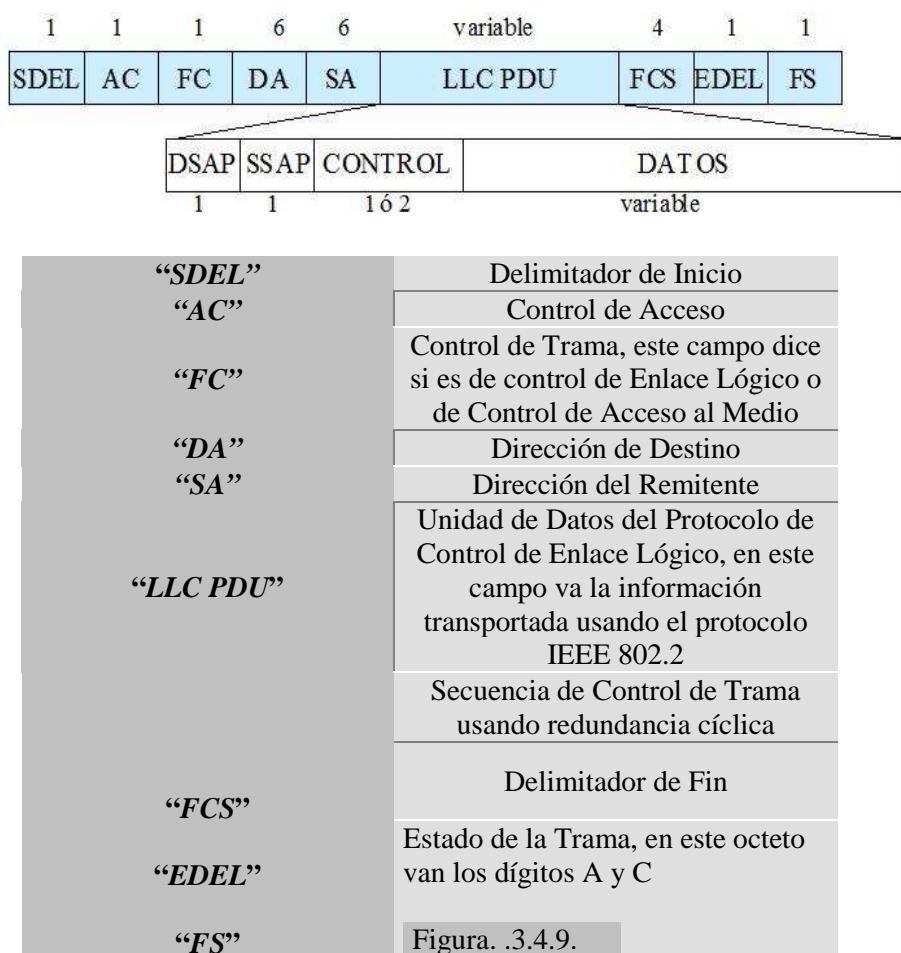


Figura. .3.4.9.

En la Figura 3.4.8., se indica el binit que define al Testigo y al Binit de supervisión (mal denominado de monitoreo, ya que dicho término es inexistente en el Diccionario Oficial de la Lengua española en su 22^a Ed.).

En las Figuras .3.4.9. y .3.4.10., se muestra una trama de capa 2 de Control de Enlace Lógico (“LLC”) y de control de acceso al medio (“MAC”), respectivamente.

La trama de Control de enlace Lógico, es sobre la que se envía y por lo tanto utilizan los protocolos “IX, IP, NetBIOS”, etc.; Posee información de comienzo encabezado (“header”) y de finalización o cola (“trailer”), que la requiere el protocolo “Token Ring”.

Trama de Control de Acceso al Medio (“MAC”)

| | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----------|-----|------|----|
| 1 | 1 | 1 | 6 | 6 | variable | 4 | 1 | 1 |
| SDEL | AC | FC | DA | SA | MAC PDU | FCS | EDEL | FS |

Como ejemplos de Tramas de Control de Acceso al Medio se pueden citar:

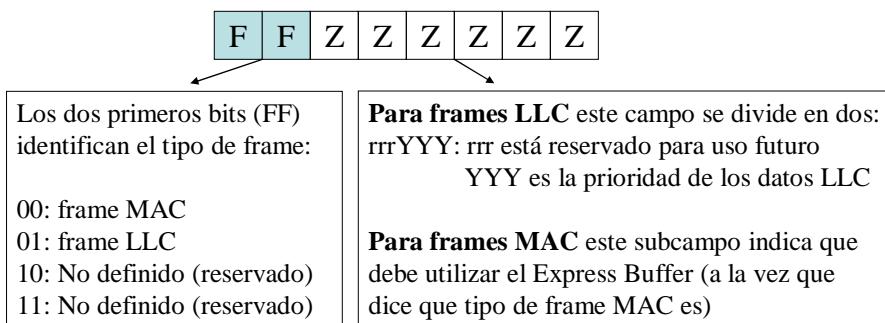
- Monitor Activo Presente (“AMP”), en el Campo de Control de Trama (“FC”), aparece como 0101
- Monitor Listo para la Acción Presente, (“SMP”): 0110
- Solicitud de “Token”: 0011
- Purga del Anillo: 0100
- Faro: 0010

Figura .3.4.10.

En la Figura .3.4.10., se muestran los posibles valores de una trama de control de acceso al medio.

FC: Frame Control

- Este campo identifica el tipo de frame que se está transmitiendo y como debe ser interpretado.



La Trama “LLC”

La Trama “MAC”

El Campo Trama de Control “FC” identifica el tipo de trama que se está transmitiendo y como debe interpretarse.

Las Direcciones del control de acceso al medio “MAC”, ya sean destino u origen, tal como

sucede en ethernet, son direcciones de 48 bits (6 octetos) que identifican los adaptadores de red, contando con 3 octetos para el fabricante y tres para el número de serie del dispositivo en cuestión.

La dirección destino dice para qué nodo o estación va dirigida la trama, dicha dirección puede ser incluso de difusión, FF:FF:FF:FF:FF:FF, indicando que es para todo los nodos conectados al anillo.

La dirección origen representa el nodo o estación que transmitió la trama.

En cuanto al Campo de datos se utiliza para llevar los comandos/respuestas o los datos de usuario dependiendo del tipo de trama, por lo tanto su tamaño es variable (mayor o igual que cero) y el máximo depende del tiempo que un adaptador puede tener el “*token (THT)*”, de la tasa de transferencia del anillo (4 ó 16 Mbps) y de la memoria que tengan los adaptadores.

Por ejemplo, un adaptador con 64 Kbytes de memoria puede manejar en el campo de datos hasta 4,5Kbytes a 4Mbps y hasta 18Kbytes a 16Mbps.

La Secuencia de Control (“*CRC*”) es un campo de 32 bits (4 octetos) que permite la construcción de un mecanismo para revisar si la trama que se hubo transportado tiene o no errores.

Este control se realiza sobre: la trama de control, las direcciones de control de acceso al medio (“*MAC*”) destino y origen y el campo de datos.

Si un adaptador de red calcula un secuencia de control diferente a la que trae la trama (esto significa que algo ha leído o interpretado), lo marca con error colocando en uno (1) el bit E del delimitador de finalización (EDEL) de la trama. Este proceso es equivalente a “descartar” la trama.

El Campo de Estados muestra a la estación que transmitió la trama que pasó con ella después de recorrer el anillo; para ello contiene tres subcampos que están duplicados para reducir los errores (observe que este campo se excluye en el cálculo del “*CRC*”).

El bit A (“*Address Recognized Indicator*”), cuando vuelve con valor uno (1), muestra que el nodo destino reconoció la trama (supo que era para él). El bit C (“*Frame Copied Indicator*”), cuando es uno (1), muestra que el nodo destino copió la trama. Los binitos rr están reservados para uso futuro.

Frame status

- Este campo muestra a la estación que transmitió el frame que pasó con él después de recorrer el anillo.
- Contiene tres subcampos que están duplicados para reducir los errores (observe que este campo no se incluye en el cálculo del CRC).

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | C | r | r | A | C | r | r |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

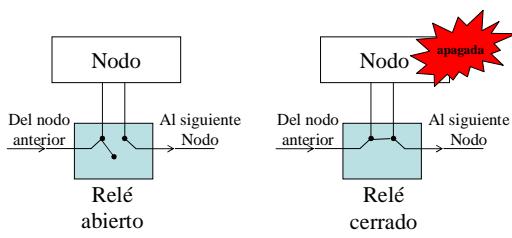
- El bit A (Address Recognized Indicator), cuando vuelve con valor uno (1), muestra que el nodo destino reconoció el frame (supo que era para él). El bit C (Frame Copied Indicator), cuando es uno (1), muestra que el nodo destino copió el frame. Los bits rr están reservados para uso futuro.

Figura .3.4.11.

En la Figura 3.4.12 se puede observar la forma en que se intercala al conectar una estación, ya sea que está encendida o apagada.

Conexión de los nodos

Cada nodo es conectado a la red (a un MSAU) utilizando un relé electromagnético. Tan pronto como la estación esté arriba, envía un voltaje (llamado "voltaje fantasma") que hace que el relé se abra y la estación se incluya en la red. Si la estación es apagada, el relé se cierra, pasando por alto la estación, sin romper el anillo.



MultiStation Access Unit (MSAU)

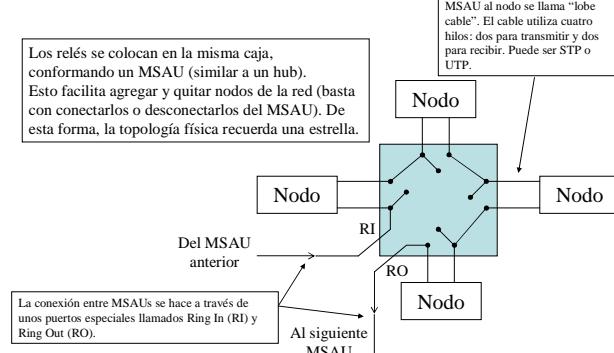


Figura.3.4.12.

Los Dispositivos físicos necesarios para una red “*token ring*” son tres y se indican en la Figura 3.4.13.:

- Una unidad de acceso de múltiples estaciones (*MSAU*)
- Un cable (*lobe cable*)

- Un adaptador de red “*token ring*” (una tarjeta de red)

Conexiones físicas

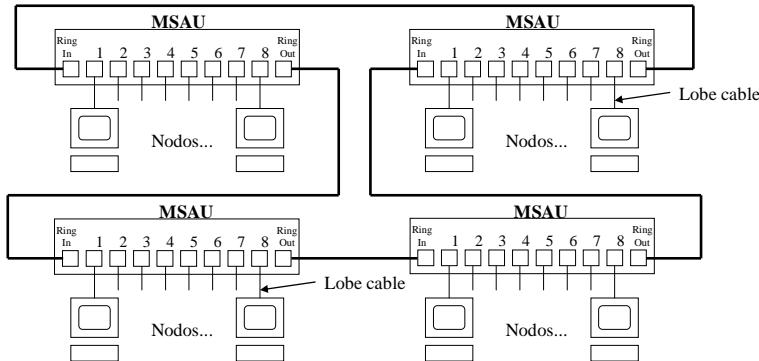


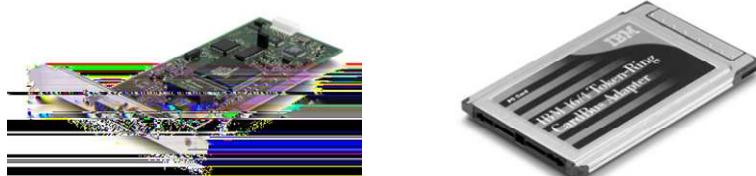
Figura .3.4.13.

Diferencias entre un MSAU, un CAU y un LAM

- Un MSAU es una unidad 8228. Tiene conectores para ocho estaciones y dos puertos para conectarse a otro MSAU (Ring In y Ring Out)
- Un CAU es una Unidad de Acceso Controlada (básicamente un MSAU con inteligencia). Un CAU puede soportar hasta 4 LAMs. Los puertos de Ring In y Ring Out de un CAU son en cobre, pero pueden reemplazarse por conectores de fibra.
- Un LAM es un Lobe Attachment Module para el 8230. Cada LAM soporta 20 workstations.

Dispositivos físicos necesarios para una red token ring

- Se requieren tres elementos:
 - Una unidad de acceso de multiples estaciones (MSAU)
 - Un cable (lobe cable)
 - Un adaptador de red token ring (una tarjeta de red)



Diferencias entre un MSAU, un CAU y un LAM

- Un MSAU es una unidad 8228. Tiene conectores para ocho estaciones y dos puertos para conectarse a otro MSAU (Ring In y Ring Out)
- Un CAU es una Unidad de Acceso Controlada (básicamente un MSAU con inteligencia). Un CAU puede soportar hasta 4 LAMs. Los puertos de Ring In y Ring Out de un CAU son en cobre, pero pueden reemplazarse por conectores de fibra.
- Un LAM es un Lobe Attachment Module para el 8230. Cada LAM soporta 20 workstations.



Cables

Cables

- Para STP se utiliza un conector DB-9. Se usan cuatro hilos (dos pares):

- Pin 1 - Rojo - Receptor +
- Pin 5 - Negro - Transmisor -
- Pin 6 - Verde - Receptor -
- Pin 9 - Naranja - Transmisor +



- Para UTP se utiliza un conectotr RJ-45. También se utilizan cuatro hilos (dos pares):

- Pin 3 - Transmisor -
- Pin 4 - Receptor +
- Pin 5 - Receptor -
- Pin 6 - Transmisor +



- Cuando se emplea un cable del tipoblindado con malla “STP” se utiliza un conector DB-9, del cual se usan cuatro hilos (dos pares):

- Terminal 1 - Rojo - Receptor +
- Terminal 5 - Negro - Transmisor -
- Terminal 6 - Verde - Receptor -
- Terminal 9 - Naranja - Transmisor +

- En el caso de emplearse un cable del tipo Par Trenzado sin blindaje “UTP” se utiliza un conectotr RJ-45. También se utilizan cuatro hilos (dos pares):

- Terminal 3 - Transmisor -
- Terminal 4 - Receptor +
- Terminal 5 - Receptor -
- Terminal 6 - Transmisor +

Existe una pregunta casi natural en la actualidad y es ¿Si se pueden conectar dos nodos token ring directamente?, siendo la respuesta negativa:

- NO. Dos nodos token ring no pueden conectarse con un cable cruzado.
- Para interconectar al menos dos nodos token ring se necesita un MSAU (el “voltaje fantasma” debe activar algún relé)
- Algunos comutadores permiten conectar en un puerto token ring a una estación, pero es un método *no estándar*.

“Token Ring” de IBM Frente a la IEEE 802.5⁷⁴

- “Token Ring” e IEEE 802.5 son compatibles.
- IBM especifica topología de estrella, IEEE 802.5 no especifica ninguna, esto hace que la compatibilidad inversa no exista.

Se debe ser muy riguroso en este tópico, ya que la tecnología es en anillo, lo que sucede, es que la topología física “gráfica” es en Anillo o en Estrella; entonces viene inmediatamente la pregunta, si es en estrella, como puede ser en anillo, la respuesta es:

- .1. La estructura de esta tecnología es en Anillo, sí o sí.
- .2. Entonces si se usa una topología física de trazado de cableado en estrella, llegando a un gabinete de telecomunicaciones, donde se concentran todas las terminales, ¿dónde se construyó el Anillo, que debe existir?; la respuesta es:
 - .2.1. El anillo, se hace en el equipo concentrador, donde se conecta el cable respectivo.
- .3. Esto hace que surja otra pregunta, ¿Para qué se construyen Anillos?, la respuesta es.
 - .3.1. En realidad la tecnología tiene una topología realmente física y gráfica en anillo, manteniendo
 - IBM especifica par trenzado como medio físico, IEEE 802.5 no especifica ninguno

⁷⁴ Nota: Cuando el autor en la introducción de este texto, hacía mención a que estaba dedicado a formar profesionales de la ingeniería, que fueran capaces de ir más allá de la simple normativa, casualmente a lo que se refería son a cuestiones como esta, en la cual por un lado o bien pueda contribuir a diseñar una normativa, siendo miembro de algún comité de diseño, o en caso contrario, estando en una empresa, que esa persona pueda diseñar una variante que sea superadora de la norma, dando cumplimiento a la norma base.

Token Ring de IBM vs. IEEE 802.5

- Token Ring e IEEE 802.5 son compatibles
- IBM especifica topología de estrella, IEEE 802.5 no especifica ninguna
- IBM especifica par trenzado como medio físico, IEEE 802.5 no especifica ninguno

| | Token Ring de IBM | IEEE 802.5 |
|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Ancho de banda | 4 ó 16 Mbps | 4 ó 16 Mbps |
| Estaciones por segmento | 260 en STP y 72 en UTP | 250 |
| Topología física | Estrella | No especifica |
| Medio físico | Par trenzado | No especifica |
| Señalización | Baseband | Baseband |
| Método de acceso | Token Passing | Token Passing |
| Codificación | Manchester diferencial | Manchester diferencial |

Token Ring

Mantenimiento del anillo

Supervisor activo y Standby Monitor

• En token ring, cada estación o es un *Supervisor activo* (AM) o es un *Standby Monitor* (SM).

• El *supervisor activo* es el encargado de asegurar (mantener) el buen funcionamiento del anillo.

Supervisor activo y Standby Monitor

Cualquier nodo puede llegar a ser el *supervisor activo*

• El monitor se escoge con un proceso llamado *monitor contention*

Responsabilidades del *Supervisor activo*

• Proporciona el reloj maestro para el anillo.

• Proporciona un “buffer de latencia” de mínimo 24 bits.

• Asegura un paso del token (*token passing*) correcto.

• Compensa el “frequency jitter” (desfases de frecuencia).

• Inicia el *Encuesta del anillo* cada siete segundos.

• Monitorea el *Ring Polling*

Responsabilidades de un *Standby Monitor*

• La responsabilidad general de un *Standby Monitor* es:

– asegurar que el *Supervisor activo* realice sus funciones correctamente.

• Las responsabilidades específicas son:

–Monitoreo el paso del token (*token passing*) en el anillo.

–Monitoreo del *Ring Polling*.

–Monitoreo de la frecuencia utilizada en el anillo.

Selección del Supervisor activo

• Los Standby Monitors inician el *Monitor Contention* cuando detectan eventos que muestran que el

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 117 de 415

Supervisor activo no está realizando sus funciones adecuadamente.

- El Supervisor activo actual no puede ser seleccionado nuevamente como Active Monitor Selección del Monitor Activo “*Active Monitor*”
- Eventos que hacen que un Standby Monitor inicie el Monitor Contention:
 - Un nuevo nodo o estación es conectado al anillo y este no detecta al *Active Monitor*.
 - El AM no puede detectar frames en el anillo y los siete segundos para el Encuesta del anillo se terminan.
 - Un *Standby Monitor* detecta la ausencia de un AM sobre el anillo o no detecta frames sobre el anillo y, además, han transcurrido 2,6 segundos sin que el SM observe un frame o un token en el medio físico o han pasado 15 segundos sin que la estación vea un frame AMP.

Selección del Active Monitor

- OJO:

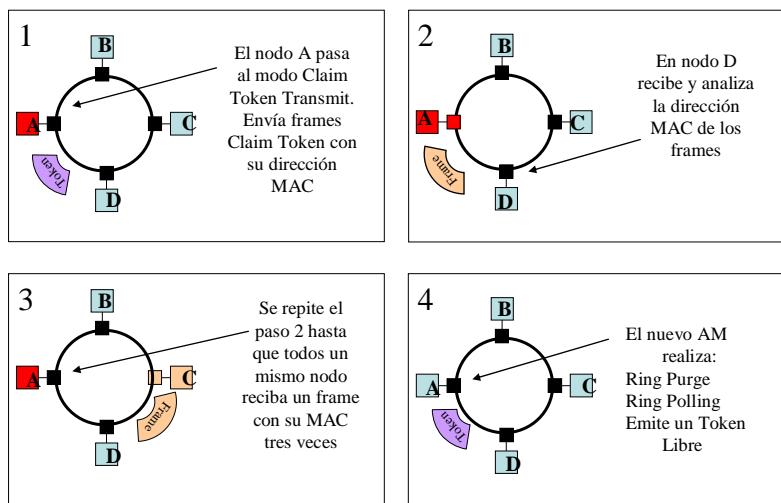
Descripción del *Monitor Contention*

Ring Polling

- El “sondeo del anillo” es un proceso que ocurre cada siete segundos en una red token ring que opera correctamente.

- El único propósito del encuesta del anillo es permitir a todas las estaciones saber quién es su NAUN (Nearest Active Upstream Neighbor).

Descripción del *Monitor Contention*



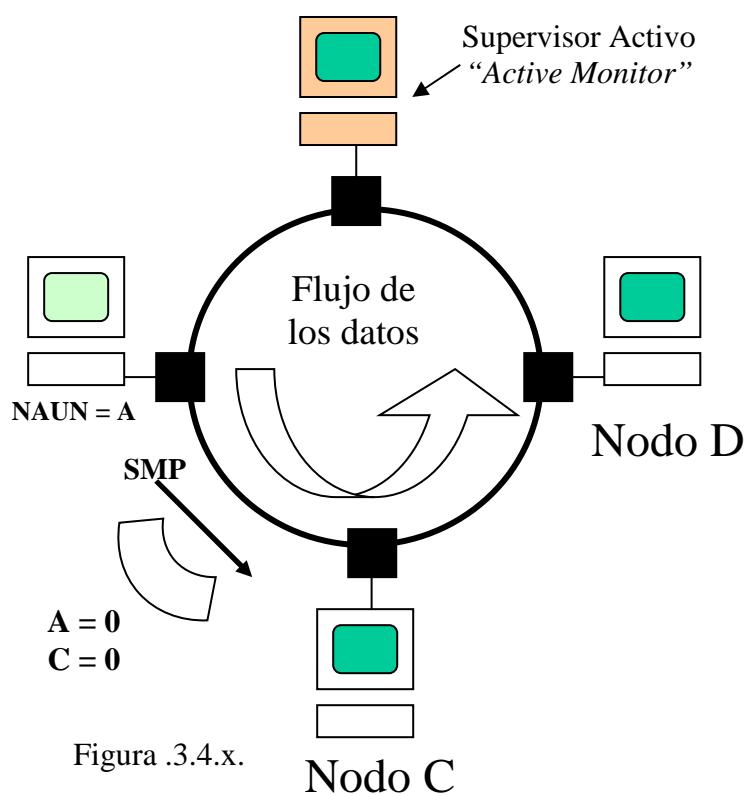
Consulta del Anillo “*Ring Polling*”

- Si los nodos conocen su vecino más cercano pueden identificarse los dominios de fallas con exactitud.
- El único nodo que puede iniciar la encuesta del anillo es el *supervisor activo*

Descripción de la Consulta del Anillo “Ring Polling”

Se extrajo información

- Veinte (20) milisegundos después de conocer quién es su NAUN, el nodo B envía un trama SMP (Standby Monitor Present) con dirección destino difusión y con los bits A y C en cero.

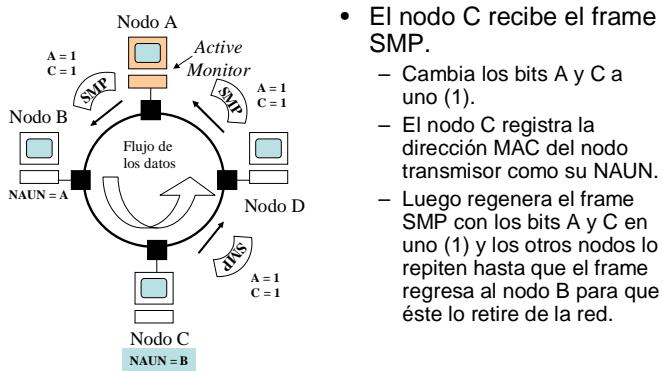


o

Descripción de la consulta del Anillo

- Veinte (20) milisegundos después de conocer quién es su NAUN, el nodo B envía un frame SMP (Standby Monitor Present) con dirección destino Difusión y con los bits A y C en cero.

Descripción del ring polling



Descripción de la Encuesta del Anillo “ring polling”

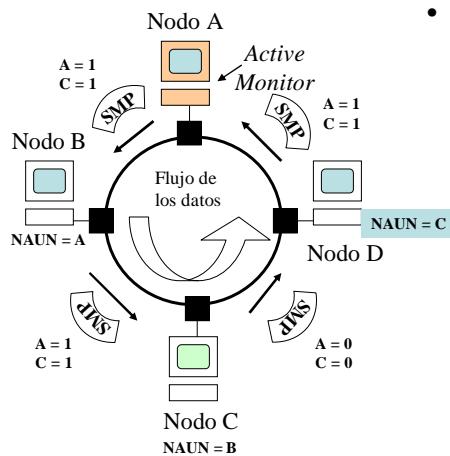
- El nodo C recibe el frame SMP.

Cambia los bits A y C a uno (1).

El nodo C registra la dirección MAC del nodo transmisor como su NAUN.

Luego regenera el frame SMP con los bits A y C en uno (1) y los otros nodos lo repiten hasta que el frame regresa al nodo B para que éste lo retire de la red.

Descripción del ring polling

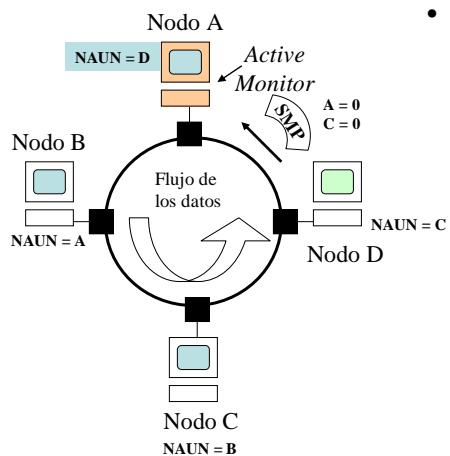


- Veinte (20) milisegundos después de conocer quién es su NAUN, el nodo C envía un frame SMP con dirección destino broadcast y con los bits A y C en cero. El nodo D recibe el frame SMP y cambia los bits A y C a uno (1), registra la dirección MAC del nodo transmisor como su NAUN y regenera el frame SMP para que los otros nodos lo repiten hasta que regrese al nodo C.

Descripción del ring polling

- Veinte (20) milisegundos después de conocer quién es su NAUN, el nodo C envía un frame SMP con dirección destino broadcast y con los bits A y C en cero. El nodo D recibe el frame SMP y cambia los bits A y C a uno (1), registra la dirección MAC del nodo transmisor como su NAUN y regenera el frame SMP para que los otros nodos lo repiten hasta que regrese al nodo C.

Descripción del ring polling



- Veinte (20) milisegundos después de conocer quién es su NAUN, el nodo D envía un frame SMP con dirección destino broadcast y con los bits A y C en cero. El nodo A recibe el frame SMP y cambia los bits A y C a uno (1), registra la dirección MAC del nodo transmisor como su NAUN y regenera el frame SMP para que los otros nodos lo repiten hasta que regrese al nodo D terminando así el ring polling.

Descripción de la Encuesta del Anillo

- Veinte (20) milisegundos después de conocer quién es su NAUN, el nodo D envía una Tramae SMP con dirección destino de difusión y con los bits A y C en cero. El nodo A recibe el frame SMP y cambia los bits A y C a uno (1), registra la dirección MAC del nodo transmisor como su NAUN y regenera la trmae SMP para que los otros nodos lo repiten hasta que regrese al nodo D terminando así la consulta del Anillo.

Purga del Anillo

El propósito de la Purga del Anillo es llevarlo a un estado conocido donde:

- Cualquier estación que recibe una trama de purga de anillo, inmediatamente detiene lo que está haciendo, reinicia sus relojes y pasa al modo Repetición de Bit y espera un Testigo.
- El ring purge es enviado después de una operación de recuperación, tal como el proceso de monitor contention, o antes del envío de un nuevo token por parte del supervisor activo.

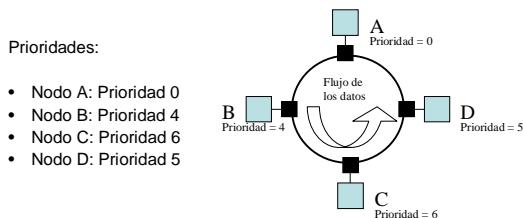
Prioridades en token ring

Captura del “*token*” según prioridades

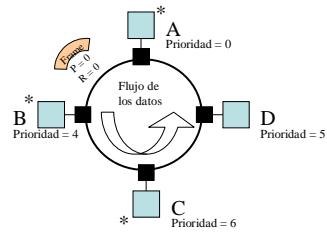
Reservas del “*Token*”

Modificación de prioridades

Prioridades en token ring

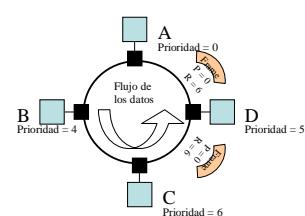
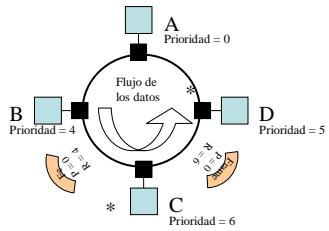


Prioridades en token ring

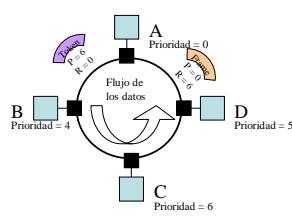


Prioridades en token ring

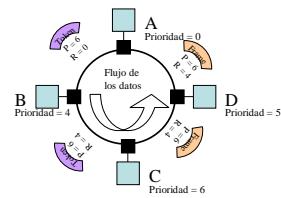
Prioridades en token ring



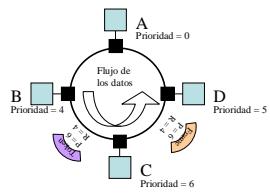
Prioridades en token ring



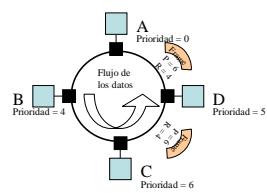
Prioridades en token ring



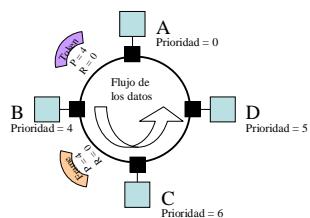
Prioridades en token ring



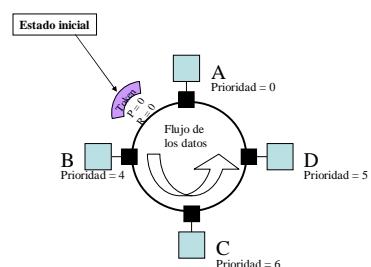
Prioridades en token ring



Prioridades en token ring



Prioridades en token ring



Prioridades en token ring

Prioridades:

Nodo A: Prioridad 0

Nodo B: Prioridad 4

Nodo C: Prioridad 6

Nodo D: Prioridad 5

Proceso de Beaoning

Un dominio con fallas está conformado por:

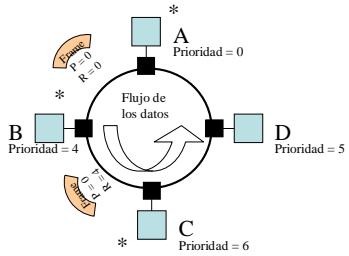
La estación que reportó la falla (*beaconing station*)

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 123 de 415

La estación anterior (*upstream*) a la que reportó la falla

El anillo entre ellas

Prioridades en token ring



Inserción de una estación en el anillo

Fases de inserción

Fase 0 – Controla de la Conexión al Medio (control del cable),
Fase 1 - Inserción física,
Fase 2 - Verificación de dirección,
Fase 3 - Participación en la consulta del anillo (“*Ring Polling*”), y
Fase 4 - Inicialización de Solicitud (“*Request Initialization*”).

• .3.5. VGAny Lan.⁷⁵

Definición

VG es una tecnología de red “*Ethernet*” y “*Token Ring*” de 100 Mbps. Fue inicialmente desarrollada por Hewlett Packard y luego fue optimizada y finalmente ratificada por el comité de la IEEE 802.12

Esta tecnología fue desarrollada con el fin de lograr los siguientes objetivos:

1. Brindar una taza de transferencia de datos de 100 Mbps como mínimo
2. Permitir una migración fácil y rápida desde redes de área local del tipo ISO/IEC 8802-3 (“*Ethernet*”) e ISO/IEC 8802-5 (“*Token Ring*”)
3. Ser compatible con los formatos de trama de “*Ethernet*” (ISO/IEC 8802-3) y “*Token Ring*” (ISO/IEC 8802-5) y también con la interfaz de servicio de control de acceso al medio “*MAC*” a la capa de control de enlace lógico “*LLC*”.

⁷⁵ Nota: Colaboración de los Sres. Adrián Marquez Monteiro, Sr Federico D. Zariquegui y Sr. Daniel J. A. Zucarelli

4. Permitir una topología de estrella en cascada con cable del tipo partrenzado categorías 3, 4 y 5 así como también con fibra óptica.
5. Permitir topologías con cableados de 2,5 Km, aumentando este valor utilizando hasta 3 niveles de cascada.
6. Tasa de error de binits en la capa física menor a 10^{-8} (este valor lo impone la 802)
7. Provee acceso equitativo a la red y latencia balanceada.
8. Brindar dos niveles de prioridad: normal y alta.
9. Proveer un servicio de baja latencia (servicio de alta prioridad) para soportar aplicaciones multimedia en redes extensas.
10. Tener la posibilidad de configuración que permite filtrar paquetes individuales en los repetidores.
11. Ser administrable, permitiendo monitorear el rendimiento de red para aislar fallas.
12. Bajo costo de implementación y altos niveles de integración
13. Provee soporte para operaciones robustas ya que siempre chequea y valida a nivel físico las conexiones de un nodo que se conecte a la red y elimina aquellos enlaces defectuosos.

El objetivo fue claro: proveer una red de 100 Mbps que sea robusta y que permitiera integrarse y sea compatible en cuanto al formato de trama, con redes “Ethernet” y “Token Ring”.

.3.5.1. Elementos que componen una red VG

Una red VG esta compuesta por nodos y hubs (concentradores), donde cada nodo es conectado a un puerto de un determinado hub en una topología del tipo “estrella”, por ejemplo, la gráfica de la Figura .3.5.1., muestra un concentrador con 5 nodos conectados al mismo.

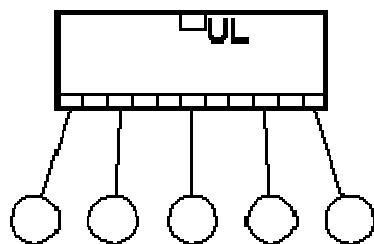
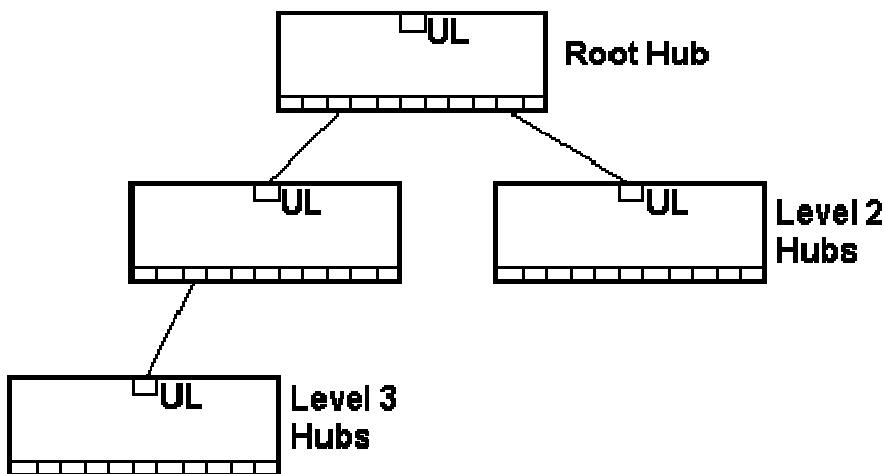


Figura .3.5.1.

Los concentradores se interconectan entre ellos mediante una topología del tipo “árbol”, donde cada uno de ellos pueden tener ninguno, uno o más concentradores padres (“parent hub”) o ninguno, uno

o más concentradores hijos (“*children hub*”). El concentrador principal, ubicado al tope del árbol, generalmente es definido como el concentrador raíz (“*root hub*”).



(En el gráfico se omitieron los nodos para facilitar la lectura del mismo)

3.5.2. Prioridad de Demanda

Al igual que en la mayoría de las redes, un nodo en una red VG puede recibir paquetes en cualquier momento pero sólo puede transmitir en determinados períodos de tiempo. Las reglas que determinan “cuando” un nodo puede o no transmitir se llaman “Reglas de Acceso al Medio”

Las reglas de acceso al medio en VG AnyLAN se denominan: **Prioridad de Demanda**.

Otras tecnologías de redes, como ser “*Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, ARCnet*” y “*FDDI*”, construyen estas reglas de acceso directamente en los nodos y no hay un control central de acceso. De forma contraria, VG implementa estas reglas directamente en el CONCENTRADOR: el / los concentradores determinan y deciden cuando un nodo puede transmitir. De esta forma, los nodos no cooperan entre ellos para decidir cuando se puede transmitir.

Los nodos en VG no pasan “*tokens*” (ni siquiera cuando se utilizan tramas del tipo “*token ring*”) ni tampoco detectan y resuelven colisiones (excepto cuando están conectados a un concentrador 10Base-T).

Esto funciona de la siguiente manera:

Cuando un nodo tiene uno o más paquetes para transmitir, envía una señal (de demanda) solicitando al Concentrador permiso para transmitir. Cuando el Concentrador decide que el nodo solicitante puede transmitir envía el Comando de Aceptación (“ACK”).

Los nodos pueden enviar dos tipos de solicitudes de transmisión: de prioridad normal y de prioridad alta.

Cada Concentrador recorre en forma cíclica cada uno de los nodos que solicitan transmitir (de acuerdo al orden de los puertos) permitiendo transmitir un paquete a cada uno de ellos, dándole prioridad de transmisión a aquellos nodos que hayan solicitado transmisiones de alta prioridad. Es importante notar que los concentradores ignoran totalmente aquellos nodos que no necesitan transmitir (que son los que no han enviado solicitudes) optimizando de esta forma el uso del algoritmo “*Round Robin*” construido en el concentrador. (Hay que destacar que el tiempo de respuesta de dicho algoritmo es extremadamente bajo por estar construido en la electrónica de los concentradores a través de circuitos integrados especialmente diseñados para esta función)

Para evitar que nodos con prioridad de demanda normal queden esperando por un período de tiempo muy largo, debido a la presencia de demandas de alta prioridad de otros nodos, los concentradores mantienen un temporizador para cada nodo que se inicializa con la primera solicitud de transmisión de prioridad normal. Si el temporizador expira antes de que el nodo haya transmitido, entonces la solicitud de demanda pasa automáticamente a ser de alta prioridad.

En redes VG con varios niveles de concentradores, aquellos concentradores “hijos” o secundarios actúan como nodos para los concentrados “padres” o primarios. Cuando hay solicitudes de transmisión a un concentrador secundario, éste pasa la solicitud al concentrador primario y sucede a la inversa con la aceptación.

Éste esquema de prioridad de demanda fue diseñado para mejorar el método de acceso “CSMA/CD” utilizado por redes “Ethernet” de 10Mbps y redes “Fast Ethernet” de 100Mbps.

En una red “Ethernet” basada en colisiones, el tiempo acceso de un nodo a la red no puede ser determinado, ya que el tiempo entre el instante en que un paquete está disponible para su transmisión y el instante en el que dicho paquete es transmitido no está limitado por un máximo calculable. En una red VG el tiempo máximo que un paquete tendrá que esperar para ser transmitido es un valor medido y calculable tanto para prioridad normal como para alta prioridad. Por este motivo, VG está diseñada para tener un buen rendimiento incluso en situaciones con un 90% de utilización de la red.

Esto nada dice acerca de que el método “*CSMA/CD*” sea malo o de inferior calidad y rendimiento al de Prioridad de Demanda. Hay situaciones en las que redes “*Ethernet*” (10 y 100mbps) pueden tener bajo rendimiento, VG fue diseñada justamente para funcionar óptimamente en esas circunstancias.

Si bien “VG, *Token Ring*” y “*FDDI*” tienen características de acceso muy similares, “VG” tiene una ventaja significativa respecto de las demás ya que en ella, los nodos que no necesiten transmitir no forman parte en la ejecución del algoritmo “**pasamanos circular**” (“*round-robin*”) utilizado por los concentradores para asignar el intervalo de tiempo de transmisión.

3.5.2.1. Ventajas de la Prioridad de Demanda

El gran beneficio de este sistema es que permite distribuir el tiempo de transmisión disponible sólo entre los nodos que *necesitan transmitir*. Entonces, los dos puntos principales de este concepto son:

- Cada vez que un nodo transmite, sólo envía un paquete. De esta forma, un nodo nunca puede utilizar una porción importante de la tasa de transferencia disponible en la red.
- La Tasa de Transferencia se distribuye *solamente* entre los nodos que hayan realizado peticiones de transmisión.

Usualmente “VG” es comparada con “*Token Ring*” y con “*FDDI*” por tener muchas similitudes, sin embargo, hay una diferencia importante: en “VG” no existe un “*Token*” que este circulando por la red. Esto es una ventaja determinante, ya que en una red que utiliza testigos, estos deben pasar por todos los nodos conectados a la red sin importar si alguno desea o no transmitir, lo que se traduce en consumo de tiempo de transmisión. Entonces esto hace que la tasa de transferencia disponible sea directamente proporcional al número de estaciones conectadas a la red. A medida que se van agregando nodos a una red “*Token Ring*” o “*FDDI*”, el tiempo de transmisión para todos los nodos, disminuye.

Esto está representado por la siguiente fórmula:

Tasa de Transferencia disponible = T / cantidad_total_nodos

(Donde T es la tasa de transferencia disponible en toda la red).

Sin embargo en una red “VG”, que ignora por completo a aquellos nodos que no necesitan transmitir, la fórmula queda definida así:

Tasa de Transferencia_disponible = T / nodos_que_transmiten

Esto significa que el mínimo (en el peor caso) de Tasa de Transferencia para un nodo en una red “VG” está determinado por el total de nodos conectados, siendo que lo que puede llamarse como una *tasa de transferencia disponible (o eficaz)* en un momento dado queda determinado por la cantidad de nodos que necesiten transmitir en ese momento.

Si bien esta relación de tasa de transferencia disponible es similar a la existente en una red que utilice “CSMA/CD” (a menor número de nodos transmitiendo, mayor la tasa de transferencia disponible), hay una diferencia importante que radica en que, en una red “VG” dicha tasa de transferencia es calculable y garantizable (al menos en un mínimo) y en una red que utilice “CSMA/CD” sólo se puede estimar este valor.

Esta es la diferencia entre una red determinística y una red estadística.

Las redes “Ethernet” no son determinísticas porque sus reglas de acceso al medio (“CSMA/CD”) se basan en probabilidades.

.3.5.2.2. Transmisiones de Alta Prioridad

Permitir transmisiones de alta prioridad en una red “VG” cambia la naturaleza determinística de la red de una forma drástica. La distribución del ancho de banda entre todas las transmisiones de alta prioridad y todas las transmisiones de prioridad normal se vuelve probabilística. Esto de ninguna manera indica que la red “VG” pierda su característica determinística, sino que la tasa de transferencia disponible en la red para las transmisiones de prioridad normal va a depender del tráfico que haya de transmisiones de alta prioridad, incluso cuando esto sucediera, las redes “VG” aseguran el acceso a la red de todos los nodos (ya que todos transmiten un solo paquete por vez).

En otras palabras, la tasa de transferencia de la red es distribuida en primer lugar de forma equitativa entre todos los nodos que tengan peticiones de transmisión de alta prioridad, y lo que queda se divide equitativamente entre los nodos que tengan peticiones de transmisión con prioridad normal. Sólo la distribución de tasas de transferencia para éstos últimos se vuelve probabilística, este es el porque de la existencia de los temporizadores.

Es extremadamente importante notar que la transmisión de alta prioridad sólo debería utilizarse para tráfico de red que tenga una urgencia crítica por realizar transmisiones de baja latencia, en lugar de una necesidad de mucha tasa de transferencia.

La latencia en la transmisión se refiere al tiempo que transcurre desde que un paquete está listo en el nodo para ser transmitido hasta que realmente es transmitido por el cable de red.

Esto puede quedar expresado de la siguiente manera: “*Dado que la Prioridad de Demanda reparte equitativamente la tasa de transferencia entre los nodos de la red, las transmisiones de alta prioridad sólo deberían usarse para minimizar la latencia de la transmisión en lugar de para obtener una mayor tasa de transferencia disponible*”.

.3.5.2.3. Placas de red “VG” / Posibilidad de conexión

Las placas de red VG cuentan con dos conectores del tipo RJ-45. Uno es utilizado para conectarse a los Concentradores VG y el otro es usado para conectarse a un Concentrador del tipo 10Base-T. Como es de suponerse, no se pueden utilizar ambos enlaces al mismo tiempo. Cuando una placa de red VG se encuentra conectada a un dispositivo del tipo 10Base-T funciona exactamente igual que una placa de red Ethernet estándar de 10Mbps.

Si bien es ideal tener todos los dispositivos de una red VG configurados para utilizar y explotar las características de una red de este tipo, es común que se utilice la segunda forma de conexión mencionada anteriormente con el objetivo de simplificar la migración de 10Base-T a 100VG. Esto permite a los administradores de red ir actualizando gradualmente las placas de red de los equipos conectados a la red, de forma tal que una vez actualizadas todas las placas de red, el paso a 100VG sea simple, en un solo paso y requiera poco tiempo.

.3.5.3. Secuencia de Entrenamiento de Enlace (Link Training)

Cuando un nodo (u otro concentrador) se conecta a un concentrador en una red VG, se inicia una secuencia denominada “entrenamiento de enlace” (“*Link Training*”).

Este entrenamiento tiene dos propósitos:

- 1) Verificar la conexión física entre dos dispositivos, llamado integridad en el enlace.
- 2) Permitir que el concentrador determine que tipo de dispositivos se encuentran conectados y que tipo de servicios necesitan

Para llevar a cabo este entrenamiento de enlace, los dos dispositivos deben intercambiar una serie de paquetes especiales de entrenamiento. Los paquetes recibidos por el concentrador contienen

información tal como el tipo de dispositivo que se conecta (concentrador o nodo), el modo de operación del mismo (normal o promiscuo) y el tipo de trama (Ethernet o Token Ring) que la tarjeta esta programada para usar.

Una de las cosas más importantes que un concentrador “aprende” sobre un nodo es la dirección física del mismo. Mientras se lleva a cabo este entrenamiento, los concentradores almacenan las direcciones física en memorias especiales denominadas “*Content Addressable Memory*” (*CAM*) Estas memorias son esencialmente una tabla de búsqueda “*lookup table*” de muy alta velocidad (operan en aprox. uno o dos ciclos de reloj). Los concentradores utilizan ésta memoria para “*mapear*” los 6 bytes de la dirección IEEE en la dirección destino dentro de un paquete, con el puerto al cual esta conectado el dispositivo al que pertenece dicha dirección.

Un entrenamiento de enlace puede ocurrir en cualquier momento, y no solamente cuando un cable es conectado o un nodo o un concentrador es encendido. De hecho, un nodo o un concentrador pueden solicitar el re-entrenamiento de un enlace en cualquier momento, por ej, para cambiar el modo de normal a promiscuo. Es muy común que los concentradores fuercen el re-entrenamiento cuando cree que hay un problema de seguridad con un nodo determinado.

Otro motivo por el cual un enlace nodo-concentrador se puede re-entrenar es para probar la conexión física entre los dos dispositivos. La IEEE 802.12 especifica que un concentrador debe recibir al menos 24 paquetes consecutivos **sin errores** enviados por un nodo antes de que el enlace se considere activo.

Este intercambio de paquetes descripto anteriormente, utilizado para corroborar el estado de un enlace también es conocido con el nombre “*Login into a Hub*”, que es un **inicio de sesión en el concentrador**.

.3.5.4. Redes VG, Intercambio de paquetes a través de la red

Cuando un paquete es recibido por un concentrador, el mismo es repetido simultáneamente a uno o más puertos de acuerdo a las siguientes reglas:

Si el paquete no vino del puerto ascendente “*uplink*” y el concentrador es diferente del concentrador raíz (“*root hub*”), entonces el paquete se repite al puerto ascendente.

El paquete se repite a todos los puertos que tengan conectados otros concentradores. Estos puertos se llaman descendentes (“*downlink*”).

El paquete se repite a todos los puertos que se encuentren configurados en modo promiscuo.

Si la dirección de destino en el paquete es una dirección de difusión o multidifusión, el paquete se envía a todos los puertos activos. Si no, se procede a la regla 5.

Para los paquetes diferentes de los de **Difusión** o **Multidifusión**, el concentrador utiliza su tabla de direcciones para ver si el dispositivo cuya dirección se encuentra en el campo dirección destino del paquete se halla conectado al concentrador. Si este es el caso, el paquete se repite al puerto correspondiente.

Estas reglas tienen dos importantes **efectos secundarios**:

Todos los concentradores ven todos los paquetes de la red, y cada puerto que se encuentre en modo promiscuo también recibe todos los paquetes.

Un puerto en modo normal sólo recibe paquetes que son destinados a él.

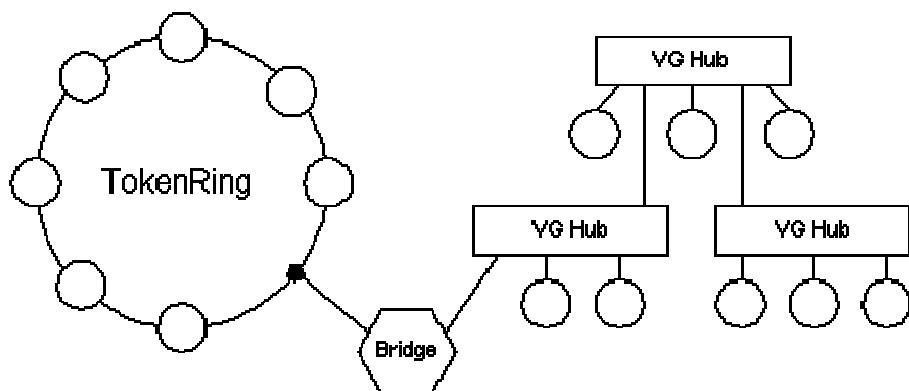
.3.5.5. Compatibilidad con el formato de trama de “*Token Ring*” y “*Ethernet*”.

Para hacer más sencilla la migración de redes “*Token Ring*” a redes VG, ésta última fue diseñada de manera tal que fuera compatible con el formato de trama utilizado en redes “*Token Ring*”, así como también con el formato utilizado en redes “*Ethernet*”.

Sin embargo, estos dos tipos de formatos de trama mencionados (“*Token Ring*” y “*Ethernet*”) son realmente muy diferentes entre sí, y migrar de una red hacia la otra y viceversa es algo muy complicado de realizar.

Todo esto fue posible ya que las redes VG fueron diseñadas y especificadas como un nuevo estándar, IEEE 802.12, lo que permitió a los diseñadores prepararla para aceptar ambos tipos de trama.

Por ejemplo, la gráfica siguiente ilustra como sería la unión entre una red Token Ring y una VG.



En este ejemplo, queda en evidencia la necesidad de Puentes Token Ring que cunten con capacidad de encaminar tráfico y la especificación de árbol expandido (IEEE 802.1d)

De todas formas, si bien una red VG soporta los formatos de trama descriptos anteriormente, no se pueden utilizar ambos formatos simultáneamente.

.3.5.6. TASAS DE TRASNFERENCIA PARA “ETHERNET” Y “TOKEN RING”

Tasa de transferencia de paquetes Ethernet en redes VG

Se pueden transmitir hasta 109.890 paquetes por segundo cuando se utiliza un formato de trama del tipo “*Ethernet*”.

A continuación se detalla la justificación de esta taza de transferencia.

Se asume el siguiente entorno:

- Hay dos nodos conectados a un Concentrador VG
- Uno de los nodos se encuentra transmitiendo al otro (un solo transmisor)
- Se asume un tamaño de paquete de 64 bytes, que es el mínimo para un paquete con un formato de trama de “*Ethernet*”

$$((98+(64*8)) * 10\text{ns}) + (3\mu\text{s}) = 9,1\mu\text{s/paquete} \Rightarrow 109.890 \text{ paquetes por segundo}$$

Anotaciones⁷⁶:

μs = micro segundos (10^{-6} segundos)

ns = nano segundos (10^{-9} segundos)

Sin embargo, la realidad es que utilizar paquetes de 64 bytes carece de mucha utilidad. Ahora bien, si se utilizara el máximo tamaño permitido para un paquete Ethernet que sería 1.519 bytes, entonces la fórmula nos daría el siguiente resultado:

$$((98+(1518*8)) * 10\text{ns}) + (3\mu\text{s}) = 125,42\mu\text{s/paquete} \Rightarrow 7.973 \text{ paquetes por segundo}$$

Todas las tramas VG del tipo Ethernet están compuestas por:

⁷⁶ Nota: Ver Ley de Metrología de la República Argentina N° 19.511.

Comienzo de trama: 16 bits
Preámbulo de trama: 64 bits
6 bytes de dirección de destino
6 bytes de dirección de origen
2 bytes para el campo “tipo”
Entre 46 and 1500 bytes de datos
4 bytes para CRC
Fin de trama: 18 bits

En los cálculos anteriores, el valor 98 corresponde a los bits referentes al comienzo y fin de trama y a los 64 bits de preámbulo. 10ns es el tiempo de transferencia de un bit a 100 Mbps y 3μs es el espacio entre paquetes.

.3.5.6.1. Taza de transferencia de paquetes Token Ring en redes VG

Se pueden transmitir hasta 184.502 paquetes por segundo cuando se utiliza un formato de trama del tipo “*Token Ring*”.

A continuación se detalla la justificación de esta taza de transferencia.

Se asume el siguiente entorno:

Hay dos nodos conectados a un Concentrador VG

Uno de los nodos se encuentra transmitiendo al otro (un solo transmisor)

Se asume un tamaño de paquete de 18 bytes, que es el mínimo para un paquete con un formato de trama de Token Ring (este tamaño de paquete prácticamente no tiene datos a transmitir)

$$((98+(18*8)) * 10\text{ns}) + (3\mu\text{s}) = 5,42 \mu\text{s/paquete} \Rightarrow 184.502 \text{ paquetes por segundo}$$

Anotaciones: $\mu\text{s} = \text{micro segundos } (10^{-6} \text{ segundos})^{77}$ $\text{ns} = \text{nano segundos } (10^{-9} \text{ segundos})$

Sin embargo, la realidad es que utilizar paquetes de 18 bytes carece de mucha utilidad. Ahora bien, si se utilizara el máximo tamaño permitido para un paquete “*Token Ring*” que sería 4.520 bytes, entonces la fórmula nos daría el siguiente resultado:

⁷⁷ Nota: Ver Ley de Metrología de la República Argentina 19.511.

$$((98+(4.520*8)) * 10\text{ns}) + (3\mu\text{s}) = 365,58 \mu\text{s/paquete} \Rightarrow 2.735 \text{ paquetes por segundo}$$

Todas las tramas VG del tipo Ethernet están compuestas por:

- Inicio de trama: 16 bits
- Preámbulo: 64 bits
- Campo de control de acceso: 8 bits (1 octeto)
- Campo de control de trama: 8 bits (1 octeto)
- 6 bytes para la dirección de destino
- 6 bytes para la dirección de origen
- 0 a 4502 Bytes de información de enrutamiento⁷⁸ y de datos
- 4 bytes de CRC
- Fin de trama: 18 bits

En los cálculos anteriores, el valor 98 corresponde a los bits referentes al comienzo y fin de trama y a los 64 bits de preámbulo. 10ns es el tiempo de transferencia de un bit a 100mbps y 3 μs es el espacio entre paquetes.

.3.5.7. Tipos de cableado soportados

- 4 pares trenzados sin blindaje (“*Unshielded Twisted Pair*”) de categorías 3, 4 y 5.
- 2 pares trenzados con blindaje (“*Shielded Twisted Pair*”)
- 1 cable de fibra óptica.

.3.5.7.1. Distancias especificadas entre Concentradores y Nodos

El límite especificado para la distancias nodo a concentrador y Concentrador a nodo para 4 pares de Par Trenzado sin Blindaje categorías 3 y 4 es de 100 metros y 200 metros para categoría 5 (Esto daría una incompatibilidad con el cableado estructurado, sin embargo aplicando cableado estructurado se estará del lado de la seguridad, y entonces, sólo se estaría desaprovechando alcance).

⁷⁸ Nota del Autor: El Autor es consciente de que el verbo “enrutar” es inexistente en el diccionario de la Real Academia Española en su 22^a Edición, incluso en la que se encuentra en preparación, la gente del Instituto de Lingüística de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, al momento de consultarles por un proyecto que tenía en ejecución para una de las unidades académicas de esa casa de altos estudios, le informaron, que sería conveniente emplear el término encausador en lugar de enrutador, tal es el caso de los encausadores de un río; sin embargo hay una cierta orfandad de término, como para diferenciar entre las acciones que llevan a cabo un dispositivo de capa 2 como es el caso de los puentes y conmutadores, que conocen información asociada a caminos, donde el término camino es adecuado, ya que tiene una menor jerarquía que una ruta, y en ese caso es consistente con la acción de los dispositivos de capa 2, dejando para los dispositivos de capa 3 los términos asociados a ruta, como algo de una mayor jerarquía, y que incluso recorre una mayor cantidad de nodos, que los que recorre un camino (Menor a 7 por el campo de información de caminos, aunque incluso en el idioma inglés, en el cual se han acuñado estos términos, la denominación de dicho campo asociado a los caminos es “*RIF*”, donde la R hace mención a una ruta.)

Si se utiliza fibra óptica para realizar los enlaces, se pueden cubrir distancias desde hasta 500 metros con transmisores de 800nm y hasta 2km con transmisores de 1.300nm.

Para dos pares trenzados con blindaje la distancia especificada es de 100 metros.

Es importante destacar que a diferencia de lo especificado en redes que utilicen CSMA/CD, no hay límites especificados en cuanto al máximo permitido en la extensión de la red.

.3.5.7.2. Capacidad de cableado en una red VG

Como se mencionó en el párrafo anterior, no hay límites para la extensión de una red VG y pueden cubrir distancias realmente muy grandes. Por ejemplo, si tomáramos un concentrador de 24 puertos (23 y el puerto de enlace ascendente) con 23 nodos conectados utilizando cable del tipo partrenzado sin blindaje categoría 5, y utilizando la máxima extensión permitida (200 metros) desde el concentrador hacia cada nodo, tendríamos un total de 4.600 metros de cableado. Atención lo citado precedente mente es incorrecto desde le punto de vista de un cableado estructurado, lo que nada dice acerca de que si se empleara cableado estructurado se estuviera incumpliendo alguna requisitoria de la Red “VG”.

.3.5.7.3. Utilización de los 4 pares de los cables del tipo Par Trenzado sin Blindaje

Las redes “VG” utilizan los 4 pares de los cables utilizados para conectar concentradores y nodos, y esto tiene su origen en que 100VG AnyLAN fue diseñada para ser implementada con cables UTP categoría 3. Este cable, comúnmente llamado “*Voice Grade*” (VG, de ahí el nombre de este tipo de red) se encontraba instalado en un numero muy grande de instalaciones, y es por esto que los diseñadores quisieron que VG fuera tan aplicable como se pudiera.

Para entender porque se utilizan los 4 pares del cable UTP, primero es necesario tener presentes las tasas de transferencia para cada categoría.

La especificación de categorías de cableado de la EIA/TIA dice:

Categoría 1 = No hay criterio de rendimiento utilizado (En este punto hay información encontrada)

Categoría 2 = 1 MHz (usado en cableado telefónico) (En este punto hay información encontrada)

Categoría 3 = 16 MHz (usado en Ethernet 10Base-T)

Categoría 4 = 20 MHz (usado en Token-Ring, 10Base-T)

Categoría 5 = 100 MHz (usado en 100Base-T, 10Base-T)

En una primera instancia pareciera que sólo utilizando cableado de categoría 5 se podría lograr diseñar una red de 100Mbps, pero, como era necesario que VG se aplicara en lugares que ya tuvieran el cableado realizado con CAT-3, VG utiliza un reloj (“clock”) de 30 MHz para transmitir 30Mbps por cada uno de los 4 pares. Esto resulta en una tasa de transferencia de 120 Mbps, lo cual permite operar una red VG con una tasa de transferencia de 100Mbps.

.3.5.8. Máxima cantidad de Concentradores permitida en una red VG

El único factor que limita la cantidad de concentradores que pueden conectarse, es el número o cantidad de niveles utilizados en una red VG. En este tipo de red, por usar una topología de árbol para los concentradores, siempre existe un concentrador de nivel 1 o concentrador raíz (“root”).

Pueden existir hasta tres (3) niveles de concentradores en una red VG, pero no hay limitaciones en cuanto a la cantidad de Concentradores que pueden conectarse a cada uno de esos niveles.

.3.5.8.1. Máxima cantidad de Nodos permitida en un segmento de red VG

Pueden conectarse hasta 1.024 nodos en un solo segmento de red VG. Sin embargo, Hewlet Packard recomienda que el número ideal o recomendado de nodos para un segmento de red sea de 250.

En la realidad, el rendimiento de un segmento de red VG en función de la cantidad de nodos conectados, va a depender del tipo de aplicaciones a las que la red dará soporte.

.3.5.9. SEGURIDAD EN REDES VG

En las redes VG la seguridad esta implementada al nivel de la capa de enlace de datos y existen tres tipos de seguridad que se pueden configurar en un Concentrador VG.

Prevención de Escuchas Indeseadas que a veces se las denomina promiscuas “*Eavesdrop*” (“*Eavesdrop Prevention*”)

Prevención de Falsificaciones de Identidad “*Aliasing*”⁷⁹ (*Aliasing Prevention*)

Refuerzo de Identidad (*“Identity Enforcement”*)

Es necesario e importante destacar que todas estas especificaciones de seguridad son específicas al conjunto de circuitos integrados empleados (“*chipset*”⁸⁰); se puede emplear el sistema de autenticación cifrado de bloque conocido como RMAC⁸¹.

Si bien las medidas de seguridad mencionadas se encuentran presentes en el conjunto de circuitos integrados que acaba de describirse, de todas formas es necesaria la participación de la Unidad Central de Proceso que controla el Concentrador VG, por lo que es posible que sólo algunos concentrador3s soporten estas tres especificaciones, que se detallan a continuación.

IMPORTANTE: Estas características de seguridad se encuentran fuera de la norma establecida por la IEEE en la especificación 802.12. De todas formas, deberían estar disponibles en todos los Concentradores que utilicen el mismo conjunto de circuitos integrados RMAC de AT&T, y, si otros fabricantes utilizaran otros conjuntos de circuitos integrados, deberían tener funcionalidades similares.

.3.5.10. Prevención de Escuchas Indeseadas (“*Eavesdrop Prevention*”)

Un tipo de violación en la seguridad de una red VG es la escucha indeseada (“*eavesdropping*”). Normalmente, un nodo en una red ignora aquellos paquetes que se dirigen a otros nodos. Entonces, la escucha indeseada, se produce cuando un nodo se configura en un modo en el cual recibe

⁷⁹ Nota: Según las informaciones a las que pudo acceder el autor por medio de la Embajada del Reino Unido de Gran Bretaña en Buenos Aires República Argentina, por parte de su secretaría de prensa, se carece de un diccionario oficial del idioma inglés. A partir de este hecho, el autor consultó a la Cultural Británica de Buenos Aires y le sugirieron entre otros diccionarios el Diccionario Oxford. Entonces basándose en esta publicación en línea en la Internet el autor concluye, que la denominación “*Aliasing*”, se corresponde con la acción de Falsificar la Identidad; lo que es congruente con el concepto normalmente aceptado en la disciplina de Sistemas Informáticos.

⁸⁰ Nota: Segundo el trabajo de investigación de los estudiantes que colaboraron en este pasaje del texto, ellos han llegado a que el sistema de cifrado RMAC de AT&T que fue licenciado por Hewlet Packard y que estaría contenido en el conjunto de circuitos integrados de dicha firma; sin embargo el autor carece de confirmación.

⁸¹ Nota: El Sistema de autenticación RMAC, tiene su raíz en la División de Seguridad de Computación, del Instituto Nacional de Normas y Tecnología de EUNA, ver referencia N° 21.

absolutamente todos los paquetes. Usualmente este modo es llamado modo promiscuo o modo monitor. Este comportamiento suele ser normal en determinados dispositivos como ser Puentes, Enrutadores, analizadores de red, sin embargo en una red segura es poco o nada conveniente que cualquier nodo funcione con esta modalidad.

La manera más común de explotar esta característica es utilizando programas de captura de claves, que están “escuchando” constantemente todos los paquetes que circulan por la red en busca de aquellos que contengan claves y almacenándolas cuando las encuentra.

También son objeto de este tipo de programas otro tipo de paquetes, por ej, transferencia de archivos, consultas a bases de datos, correos electrónicos, etc.

Para prevenir este problema y así evitar esta falla en la seguridad de la red, simplemente se deben configurar los puertos de los concentradores que correspondan para que nunca funcionen en modo promiscuo. De esta forma, si un nodo se conecta a un puerto que tenga el modo promiscuo deshabilitado, carecerá de importancia el software este ejecutando el nodo, ya que será entonces imposible que se produzcan las escuchas indeseadas.

.3.5.11. Prevención de Falsificación de Identidad.

Todos los paquetes que circulan por la red contienen dos direcciones físicas o de control de Acceso al Medio (“*MAC*”) que corresponden a la dirección de destino (destinatario), y la dirección del remitente u origen, que se utiliza en caso de que sea imposible entregar el paquete y así devolverlo al nodo que lo envió.

La mayoría de los adaptadores de red para Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring y FDDI permiten reprogramar de manera sencilla la dirección física de la misma⁸². Cuando un nodo cambia la dirección de su tarjeta de red y envía paquetes “haciéndose pasar por” otro nodo, sucede lo que se llama Falsificación de Identidad (“*Address Aliasing*”).

Este tipo de configuración puede utilizarse para comprometer la seguridad de la red.

⁸² Nota: Es importante aclarar que un sistema operativo de red no permite hacer esto de una manera tan sencilla, si bien es cierto que esta acción es factible de realizarse, para ello se requiere de una persona con software apropiado, normalmente del tipo empleado para hacer piratería o atacar computadores y con conocimientos apropiados, ya que dicha dirección, se encuentra registrada en una memoria física de cada unidad con capacidad de conexión a una red y es casualmente su número de serie; motivo por el cual la cosa es bastante complicada. Además cuando se hace esto, es muy posible que se produzcan inconvenientes asociados al desempeño general de la red, lo que ocasionará el disparo de alguna alarma y esto dará origen a la intervención del personal de servicio técnico de la misma.

Nuevamente, este problema se resuelve fácilmente por los concentradores VG. Como ya se vio anteriormente, cuando un nodo “entrena” un enlace con un determinado concentrador, éste aprende la dirección física del nodo, y de ahí en más el concentrador supervisa todos los paquetes que dicho nodo envía.

A partir de dicho instante en más, el concentrador siempre va a corroborar que la dirección física que se envía como dirección origen en cada paquete sea la misma que se encuentra registrada. Si se envía un paquete cuya dirección origen es diferente de la registrada por el Concentrador, éste cierra permanentemente el puerto al que estaba conectado el nodo en cuestión.

.3.5.12. Refuerzo de Identidad.

Este es un concepto muy similar al anterior, de hecho, se complementan de forma tal que ninguno de los dos es realmente útil si no son utilizados de forma conjunta.

El refuerzo de identidad se utiliza para controlar que nodos, identificados por su dirección física, pueden acceder por medio del inicio de sesión (“*log*⁸³”) a un determinado concentrador. El Concentrador VG puede examinar la dirección física de un nodo durante el procedimiento de acceso al concentrador, de esta forma, se puede llevar un control de que nodos pueden acceder a que puertos.

Así, un puerto puede ser restringido a una determinada dirección física o a un conjunto de direcciones, como también, llevar un control para evitar que la misma dirección física acceda a más de un puerto.

Estos dos conceptos, Refuerzo de Identidad y Prevención de Falsificación de Identidad, se llaman usualmente “Seguridad de direcciones Físicas”.

- **.3.6. Modo de Transferencia Asincrónico “ATM” en entornos locales** ⁸⁴

En este apartado el estudio se centrará fundamentalmente en redes con alcances sólo hacia entornos locales⁸⁵.

⁸³ Nota: El término “*Login*”, fue el primer conjunto de letras que se enviaron entre dos computadores cuando se produjo la primera comunicación entre computadores, según la información original de la que dispone el autor, e implica el establecimiento de la comunicación entre dos computadores que iniciarán la interacción, a este respecto hay dos fechas que se le asignan según el diccionario Oxford, el origen es 1.962, mientras que en Merriam Webster se habla de 1.977. Podría según el autor también significar que se comienza a registrar el envío de caracteres entre uno de los extremos y el otro, registrando en una bitácora (“*Log*”) los resultados de la comunicación realizada.

⁸⁴ Nota: Colaboración Sra. Florencia Bobbio, Sr. Federico Serpino y Sr. Rubén Narcisi

Es importante mencionar las aplicaciones que soportan, sus virtudes, sus defectos y su perspectiva a futuro.

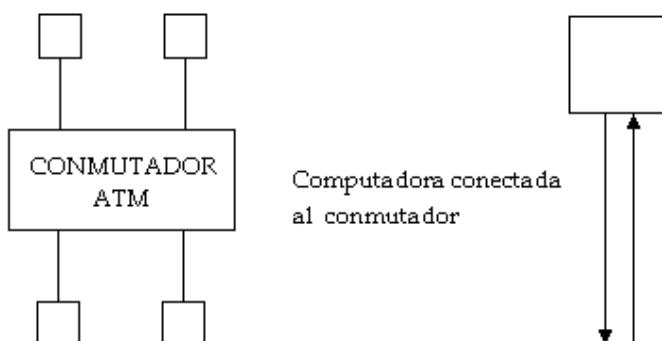
También se ahondará en la forma de conexionado que presenta y en el protocolo que usa para trasmisir las celdas ATM; siendo el principal motivo, la modalidad de transmisión de tramas provenientes del repertorio de la Internet, sobre este tipo de redes lo que a veces se denomina “**TCP/IP**” sobre redes “**ATM**””.

.3.6.1. Introducción.

“**ATM**” (Modo de Transferencia Asíncrono) ofrece una alta tasa de transferencia, se puede utilizar tanto redes de área local como redes de área amplia, soporta una variedad de aplicaciones incluyendo audio y video en tiempo real, como la comunicación convencional de datos.

.3.6.2. Hardware “ATM”

El componente básico de una red “**ATM**” es un conmutador electrónico de propósito especial diseñado para transferir datos a altas tasas de trasferencia. Un conmutador pequeño puede conectar entre 16 y 32 computadoras. Para permitir la comunicación de datos a altas tasas de transferencia, cada conexión entre una computadora y un conmutador “**ATM**” utiliza un par de fibras ópticas.



Físicamente, se conecta una tarjeta de interfaz

de anfitrión dentro del bus de la computadora.

⁸⁵ Nota: El motivo de esta limitación es consistente con la materia a la cual está destinado el mismo, en el cual, el alcance es sólo para el entorno local, aunque realmente dicho protocolo fue diseñado para entornos amplios incluso internacionales, de forma tal que está diseñado para transportistas de telefonía esencialmente y luego se volcó al tráfico de datos. Esto hará que se analicen sólo aquellos detalles que son característicos de los entornos mencionados.

3.6.3. Redes “ATM” grandes

Aun cuando un solo conmutador “ATM” tiene una capacidad finita, se pueden conectar varios conmutadores para formar una red extensa. La conexión entre dos conmutadores difiere ligeramente de la conexión entre una computadora anfitrión y un conmutador.

Diferencia entre una Interfaz de Red a Red (“*Network to Network Interface*” o *NNI*), y una Interfaz de Usuario a Red (“*User to Network Interface* o *UNI*”)

La interfaz entre Redes se utiliza entre dos conmutadores “ATM”

La Interfa Red Usuario como era lógico esperarse, se ubica entre un conmutador y una computadora

La distinción entre las interfaces Red Usuario y Red a Red se debe a que las compañías de teléfonos que diseñaron la tecnología “ATM” utilizaron este paradigma que para las redes de voz y de allí fue para datos. En general, en una compañía teléfonos que ofrece servicios de datos “ATM” para clientes, estos también se conectarán con compañías telefónicas. Los diseñadores concibieron a la interfaz Usuario Red como la interfaz entre el equipo en una localidad de cliente y el conmutador del propio equipo para el transporte común y la Red Red como la interfaz entre conmutadores propios y los operados por dos compañías telefónicas diferentes.

.3.6.4. Aspecto lógico de una red “ATM”

Un importante logro es que “ATM” oculta los detalles de la electrónica en si y conserva la apariencia de una sola red física con muchas computadoras conectadas. Así, “ATM” proporciona la misma abstracción general a través del hardware “ATM” de una forma homogénea que lo hacen los protocolos de internet “TCP/IP” para sistemas heterogéneos.

Cualquier computadora en una red “ATM” puede comunicarse de manera directa con cualquiera otra; y las computadoras se mantienen ignorantes de la estructura de red física.

.3.6.5. Los dos paradigmas de la conexión “ATM”

“ATM” proporciona una interfaz orientada a la conexión para conectar anfitriones; de esta forma para alcanzar un destino remoto en una red, un anfitrión establece una conexión, semejante a la realización de una llamada telefónica.

“ATM” ofrece dos formas de conexión. La primera se conoce como Circuito Virtual Conmutado (“Switched Virtual Circuit” o “SVC”) y la segunda como Circuito Virtual Permanente (“Permanent Virtual Circuit” o PVC”).

.3.6.5.1 Circuitos virtuales conmutados

Esta modalidad opera como una llamada telefónica de voz convencional. Un anfitrión se comunica con su conmutador “ATM” para solicitar que el conmutador establezca un “SVC”. El anfitrión especifica la dirección completa de una computadora anfitrión remota y la calidad del servicio solicitado. Entonces, el anfitrión espera una señal de la red “ATM” para crear un circuito. El sistema de señalización “ATM” se establece y define una trayectoria desde el anfitrión que originó la llamada, a través de la red “ATM” (posiblemente a través de varios conmutadores), hacia el ordenador anfitrión remoto. La computadora remota debe acordar la aceptación del circuito virtual.

Durante la señalización, cada conmutador “ATM”, a lo largo de la trayectoria, examina la calidad de servicio solicitado para el circuito. Si se acuerda en enviar los datos, el conmutador graba información sobre el circuito y envía la solicitud hacia el próximo conmutador en la trayectoria. Cada acuerdo requiere un compromiso de los recursos de hardware y software en cada conmutador. Cuando la señalización se completa, el conmutador “ATM” local reporta el éxito de la operación hacia ambos extremos del circuito virtual conmutado.

La interfaz Usuario a Red de “ATM” se vale de un entero de 24 bits para identificar cada circuito virtual. Cuando un anfitrión crea o acepta un circuito virtual nuevo, el conmutador “ATM” local asigna un identificador para el circuito. Un paquete transmitido a través de una red “ATM” carece direcciones de remitente o fuente y de destino; basándose sólo en el nombre del circuito virtual y evitándose de esta forma la sobrecarga que esto implica.

.3.6.5.2. Circuitos virtuales permanentes

Aquí un administrador interactúa con los conmutadores en una red “ATM” para configurar los circuitos virtuales a mano. El administrador especifica la fuente y el destino del circuito, la calidad del servicio y los identificadores de 24 bits que cada anfitrión utilizará para acceder al circuito.

Estos circuitos son importantes por tres razones:

- .I. Los commutadores que provengan de los distintos vendedores deberán valerse de PVC para operar entre sí.
- .II. Un Circuito Virtual Permanente “PVC” puede emplearse en líneas arrendadas o dedicadas como también se las conoce actualmente.
- .III. Circuito Virtual Permanente “PVC” puede utilizarse en redes para mantenimiento y depuración.

| Campo VPI | Campo VCI |
|-----------|-----------|
| 8 Binit | 16 Binit |

Figura 3.6.5.2.
virtual y otro de 16 binit (bits), que se corresponden con el circuito virtual.

Los Identificadores de 24 bits (Figura 3.6.5.2), que se emplean en una interfaz Usuario Red se dividen en dos partes una de 8 binit (bits) que corresponden a la ruta

La esencia de un sistema de modo de Transferencia Asincrónico, es que una vez que se contruyó el Circuito Virtual, ya sea este Permanente o no, el hecho es que cada celda que se ingrese en dicho circuito en un extremo alcanzará el otro, por lo tanto carece de necesidad de indicar cual es el Remitente y el Destinatario, porque esto ya ha sido establecido al momento de construirse el circuito virtual. Este hecho con la simple mención del número del circuito, hace que se trate de una comunicación eficiente.

3.6.6. Transporte de celdas A TM

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|-----------|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Control de Flujo | | | Identificador de Ruta Privada (“VPI”), primeros 4 Binit (bits) | | | |
| 2 | Identificador de Ruta Privada (“VPI”), últimos 4 Binit (bits) | | | Identificador del Circuito Virtual (“VCI”), primeros 4 Binit (bits) | | | |
| 3 | | Identificador del Circuito Virtual (“VCI”), 8 Binit (bits) del medio. | | | | | |
| 4 | Identificador del Circuito Virtual (“VCI”), últimos 4 Binit (bits) | | | Tipo de Carga | Prioridad | | |
| 5 | Verificación por Redundancia Cíclica | | | | | | |

Cinco primeros octetos de la Celda de “ATM”

Figura N° .3.6.6.

.3.6.7. Capas de adaptación A TM

Aun cuando “ATM” conmuta celdas pequeñas en el nivel inferior, los programas de aplicación que transfieren datos en “ATM” no leen o escriben celdas. Por ejemplo, una computadora interactúa con “ATM” a través de una capa de adaptación “ATM”, la cual es parte del estándar “ATM”. La capa de adaptación realiza varias funciones, incluyendo la detección y la corrección de errores, como los provocados por celdas perdidas o alteradas. Usualmente, los microprogramas que implantan una capa adaptación “ATM” están localizados en una interfaz de anfitrión, junto con el hardware y los programas que proporcionan la transmisión y recepción de celdas.

Cuando se establece una conexión, un anfitrión debe especificar qué capa de adaptación de protocolo utilizar. Ambos extremos de la conexión tienen que estar de acuerdo en la selección, y la capa de adaptación no puede cambiarse una vez que la conexión se ha establecido.

.3.6.7.1 Capa 1 de adaptación “ATM”

Sólo dos protocolos de capa de adaptación “ATM” interesantes han sido definidos: uno para enviar audio o video y otro para enviar paquetes de datos convencionales. La capa 1 de adaptación “ATM”(AAL1) acepta y envía datos a través de una red “ATM” en una cantidad de bits fija. Una conexión creada para enviar video utiliza AAL1 debido a que el servicio de cantidad fija es necesario para garantizar que la transmisión de video no ocasiona que la imagen sea inestable o se interrumpa.

.3.6.7.2. Capa 5 de adaptación “ATM”

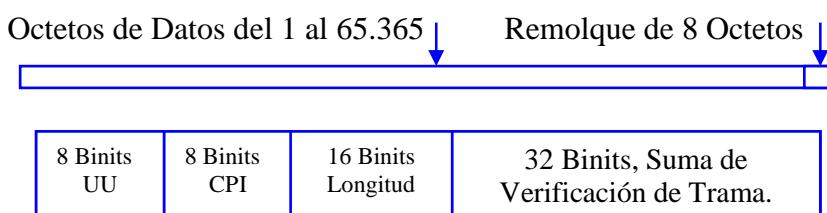


Figura 3.6.7.2

Las computadoras utilizan la capa 5 de adaptación “ATM”(AAL5) para enviar paquetes de datos convencionales a través de una

red ATM. Aun cuando “ATM” utiliza celdas pequeñas de tamaño fijo en el nivel más bajo, AAL5 presenta una interfaz que acepta y entrega paquetes largos y de longitud variable. En particular, AAL5 permite que cada paquete contenga entre 1 y 65.535 octetos de datos, ver Figura N° 3.6.7.2.

A diferencia de la mayor parte de las tramas de red que colocan la información de control en un encabezado, AAL5 la coloca en un registro a remolque en el extremo del paquete. El remolque de AAL5 contiene un campo de longitud equivalente a 16 bits, un verificador por redundancia cíclica de 32 bits (CRC), utilizado como una suma de verificación de trama, y 2 campos de 8 bits llamados UU y CPI que actualmente no tienen uso.

Cada paquete AAL5 debe dividirse en celdas para transportarse a través de una red ATM. “ATM” debe recombinarse para formar un paquete antes de que sea entregado al anfitrión receptor. Si el paquete, incluyendo el remolque de 8 octetos, es un múltiplo exacto de 48 octetos, la división producirá celdas completamente llenas. Si el paquete no es un múltiplo exacto de 48 octetos, la celda final no estará llena. Para adaptarse a la longitud indeterminada de los paquetes, AAL5 permite que la celda final contenga entre 0 y 40 octetos de datos, seguidos por un relleno de ceros, y por un remolque de 8 octetos. En otras palabras, AAL5 coloca el remolque en los últimos 8 octetos del final de la celda, donde se pueden encontrar y extraer sin conocer la longitud del paquete.

.3.6.8. Convergencia, segmentación y reensamblaje de AAL5

Cuando una aplicación envía datos sobre una conexión “ATM” por medio de AAL5, el anfitrión entrega un bloque de datos a la interfaz AAL5. AAL5 genera un remolque, divide la información en bloques de 48 octetos y transfiere cada bloque a través de la red “ATM” en una sola celda. En el extremo de recepción de la conexión, AAL5 reensambla las celdas entrantes en paquete, verifica el CRC para asegurarse de que el paquete llegó correctamente y transfiere el resultado al software del anfitrión. El proceso de dividir el paquete en celdas y reagruparlo se conoce como segmentation and reassembly (segmentación y reensamblado o SAR) “ATM”.

Una computadora utiliza la capa 5 de adaptación “ATM” para transferir un bloque extenso de datos en un circuito virtual “ATM”. En el anfitrión emisor, AAL5 genera un remolque, divide el bloque de datos en celdas y envía cada celda por un circuito virtual. En el anfitrión receptor, AAL5 reensambla las celdas a fin de reproducir el bloque original de datos, retira el remolque y entrega los datos al anfitrión de recepción. AAL5 utiliza un bit en el encabezado de la celda para marcar la celda final de un bloque de datos dado.

.3.6.9. Encapsulado de datagramas y tamaño de la Carga Útil Máxima “MTU” de “IP”

Debería ser fácil entender como AAL5 puede usarse para encapsular un datagrama “IP” y así transferirlo a través de una red ATM. En la forma más sencilla, un emisor establece un circuito virtual permanente o conmutado a través de la red “ATM” hacia una computadora destino y especifica que el circuito utiliza AAL5. Entonces el emisor puede pasar un datagrama “IP” completo hacia AAL5 y entregarlo a través del circuito. AAL5 genera un remolque, divide el datagrama en celdas y transfiere las celdas a través de la red. En el lado del receptor, AAL5 reensambla el datagrama, utiliza información en el remolque para verificar que los bits no hayan sido alterados o se hayan perdido y transfiere el resultado hacia el “IP”.

Cuando el “TCP/IP” envía datos a través de una red “ATM”, transfiere un datagrama entero utilizando la capa 5 de adaptación “ATM”. Aun cuando AAL5 puede aceptar y transferir paquetes que contengan más de 64Koctetos, el estándar “TCP/IP” restringe el tamaño de la máxima unidad de transferencia efectiva a 9.180 octetos. El protocolo de la internet “IP” debe fragmentar cualquier datagrama superior a 9.180 octetos antes de transferirlos a AAL5.

.3.6.10. Tipos y multiplexión de paquetes

AAL5 no incluye un campo de tipo. Una trama AAL5 no es auto identificable. Como resultado, la forma más sencilla de encapsulación, no siempre es suficiente. De hecho, existen dos posibilidades:

- Las dos computadoras en los dos extremos del circuito virtual acuerdan a priori que el circuito debe utilizarse para un protocolo específico.
- Las dos computadoras en los extremos del circuito virtual acuerdan a priori que algunos octetos del área de datos serán reservados para utilizarse como un campo tipo.

El esquema anterior, en el que las computadoras acuerdan un protocolo de alto nivel para circuito dado, tiene la ventaja de no necesitar información adicional en un paquete.

En el último esquema, en que dos computadoras utilizan un circuito virtual para varios protocolos se tiene la ventaja de permitir que todo tráfico viaje sobre el mismo circuito, pero la desventaja es que requiere que cada paquete contenga octetos que identifiquen el tipo de protocolo. El esquema también

tiene la desventaja de que los paquetes de todos los protocolos viajan con el mismo retraso y la misma prioridad.

El estándar “TCP/IP” especifica que las computadoras pueden seleccionar entre los dos métodos de uso de AAL5.

.3.6.11. Enlace de direcciones “IP” en una red “ATM”

Se ha visto que el encapsulado de datagramas para su transmisión a través de una red “ATM” se deduce de manera directa. En contraste, la asignación de direcciones “IP” puede ser difícil. Como en otras tecnologías de red, “ATM” asigna a cada computadora conectada una dirección física que puede emplearse cuando se establece un circuito virtual. Por un lado, como las direcciones físicas de “ATM” son más grandes que las direcciones IP, una dirección física “ATM” no puede codificarse dentro de una dirección “IP”. Así, el protocolo de internet, no puede utilizar la asignación de direcciones estáticas para redes “ATM”. Por otro lado, el hardware “ATM” no soporta la difusión. Por lo tanto, el protocolo de internet no puede utilizar el protocolo de direccionamiento inverso convencional (“ARP”) para asignar direcciones en redes “ATM”.

Los circuitos virtuales permanentes “ATM” complican aún más la asignación de direcciones. Debido a que un administrador configura manualmente cada circuito virtual permanente, un anfitrión sólo conoce el par de circuitos VPINCI. El software en el anfitrión no conoce la dirección “IP” ni la dirección de hardware “ATM” del extremo remoto. Un mecanismo de asignación de direcciones “IP” debe proporcionar la identificación de una computadora remota conectada a un “PVC” así como la creación dinámica de “SVC” para destinos conocidos.

Las tecnologías de conmutación orientadas a la conexión complican aún más la asignación de direcciones porque requieren dos niveles de asignación. En primer lugar, cuando crean un circuito virtual sobre el que serán enviados los datagramas, las direcciones “IP” de los destinos deben transformarse en direcciones de puntos extremos “ATM”. Las direcciones de puntos extremos se usan para crear un circuito virtual. En segundo lugar, cuando se envía un datagrama a una computadora remota en un circuito virtual existente, las direcciones “IP” de los destinos se deben transformar en el par VPINC para el circuito. El segundo direccionamiento se utiliza cada vez que un datagrama es

enviado en u red “ATM”; el primer direccionamiento es necesario sólo cuando un anfitrión crea un “SVC”.

.3.6.12. Concepto lógico de subred “IP”

Aunque ningún protocolo ha sido propuesto para resolver el caso general de la asignación de direcciones para redes “ATM”extensas, un protocolo se vislumbra como una forma restringida. La restricción de la forma radica en que un grupo de computadoras utilizan una red “ATM”en lugar de una red física única. El grupo forma una “*Logical “IP” Subnet*” (Sub red “IP”Lógica o “*LIS*”). Varias subredes lógicas “IP” pueden definirse entre un conjunto de computadoras conectadas al mismo hardware de red “ATM”.

El TCP/IP permite a un subconjunto de computadoras conectadas a una red “ATM”operar como *unared de área local* independiente. Cada grupo se conoce como subred “IP” lógica (“*LIS*”); las computadoras en una “*LIS*” comparten una sola dirección de red “IP”. Una computadora en una LIS puede comunicarse de manera directa con cualquier otra computadora en la misma LIS, pero se requiere de un enrutador cuando se comunica con una computadora en otra “*LIS*”.

.3.6.13. Gestión de conexiones

Los anfitriones deben manejar cuidadosamente los circuitos virtuales “ATM”porque la creación de un circuito toma tiempo y, para los servicios “ATM”comerciales, se puede incurrir en costos económicos adicionales. Así, el enfoque simplista de la creación de un circuito virtual, en el que se envía un datagrama y luego se cierra un circuito; es demasiado caro. En realidad, un anfitrión debe mantener un registro de circuitos abiertos conforme éstos son utilizados.

La administración de circuitos se da en el software de interfaz de red más allá del IP. Cuando un anfitrión necesita enviar un datagrama, se vale del ruteo “IP” convencional para encontrar la dirección del próximo salto apropiado, N, 11 (Como es usual una dirección del próximo salto es una dirección IP) y lo pasa junto con el datagrama hacia la interfaz de red La interfaz de red examina su tabla de circuitos virtuales abiertos. Si existe un circuito abierto para N, el anfitrión emplea AAL5 para enviar el datagrama. De otra manera, antes de que el anfitrión pueda enviar el datagrama, deberá localizar una computadora con dirección N, crear un circuito y añadir el circuito a su tabla.

El concepto de subredes “IP” lógicas restringe el enrutamiento “IP”. En una tabla de ruteo configurada adecuadamente, la dirección del próximo salto para cada destino debe ser una computadora con la misma subred lógica que el emisor. Para entender esta restricción, recordemos que cada LIS es designada para operar como una sola *RED DE ÁREA LOCAL*. La misma restricción se mantiene para los anfitriones conectados a una *RED DE ÁREA LOCAL*, a saber, cada dirección del próximo salto en la tabla de ruteo debe ser un ruteador conectado con la *RED DE ÁREA LOCAL*.

Una de las razones para dividir las computadoras en subredes lógicas proviene de restricciones en el hardware y en el software. Un anfitrión no puede mantener arbitrariamente un número extenso de circuitos virtuales abiertos al mismo tiempo, ya que cada circuito requiere recursos en el hardware “ATM” y en el sistema operativo. Al dividir las computadoras en subredes lógicas, se limita el número máximo de circuitos abiertos simultáneamente al número de computadoras en la “LIS”.

.3.6.14. Enlace de direcciones dentro de una “LIS”.

Cuando un anfitrión crea un circuito virtual para una computadora en su “LIS”, el anfitrión debe justificar una dirección de hardware “ATM” para el destino. ¿Cómo puede un anfitrión transformar una dirección del próximo salto en una dirección de hardware “ATM” apropiada? El anfitrión no puede difundir una solicitud a todas las computadoras en la “LIS” porque “ATM” no ofrece hardware de difusión, sino que se contacta a un “Servidor” para obtener la transformación. La comunicación entre el anfitrión y el “Servidor” utiliza “ATMARP”, una variante del protocolo “ARP”.

Como con un “ARP” convencional, un emisor forma una solicitud que incluye las direcciones de hardware y los emisores “IP” y “ATM”, así como la dirección “IP” de un destino para el que es necesaria una dirección de hardware “ATM”. El emisor transmite entonces la solicitud hacia el “Servidor” “ATMARP” para la subred lógica. Si el “Servidor” conoce la dirección de hardware “ATM”, envía una réplica “ATMARP”. De otra forma, el “Servidor” envía una réplica “ATMARP” negativa.

.3.6.15. Formato de los paquetes “ATMARP”

La figura .3.6.15. ilustra el formato de un paquete “ATMARP”. Como lo muestra la figura, “ATMARP” modifica ligeramente el formato del paquete “ARP”. Para entender el cambio se debe entender que han sido propuestas varias formas de direcciones para “ATM”, y que no aparece una sola

forma que se defina como estándar. Las compañías telefónicas que ofrecen redes públicas “ATM” se valen de un formato de 8 octetos donde cada dirección es un número telefónico RDSI definido por el estándar UIT en el documento E.164⁸⁶. En contraste, el Foro 12 de “ATM” permite que cada computadora conectada con una red “ATM” privada sea asignada a 20 octetos una dirección “Network Service Access Point” (“NSAP”). Así, se necesita una dirección jerarquizada en dos niveles para especificar una dirección E.164 para una localidad remota y una dirección NSAP de un anfitrión en un conmutador local en la localidad.

Para adaptarse a varios formatos de dirección y a una jerarquía de dos niveles, un paquete “ATMARP” contiene dos campos de longitud para cada dirección “ATM” así como un campo de longitud para cada

| 0 | 8 | 16 | 24 | 31 | dirección de protocolo. |
|---|-----------------|---------------------------|---------------|----|---|
| Tipo de Hardware (0x00013) | . | Tipo de Protocolo (0x008) | . | . | Como se muestra en la figura N° |
| SEND. HLEN (20) | SEND. HLEN2 (0) | | Operación | | 3.6.15., un paquete “ATMARP” comienza con campos de tamaños fijos que especifican longitudes de dirección. El primero de los dos campos |
| SEND. PLEN (4) | TAR. HLEN (20) | TAR.HLEN(20) | TAR. PLEN (4) | | |
| <i>Dirección “ATM” del Remitente o emisor Octetos 0 a 3</i> | | | | | |
| <i>Dirección “ATM” del Remitente o emisor Octetos 4 a 7</i> | | | | | |
| <i>Dirección “ATM” del Remitente o emisor Octetos 8 a 11</i> | | | | | |
| <i>Dirección “ATM” del Remitente o emisor Octetos 12 a 15</i> | | | | | |
| <i>Dirección “ATM” del Remitente o emisor Octetos 16 a 19</i> | | | | | |
| <i>Dirección del Protocolo del Remitente o emisor</i> | | | | | |
| <i>Dirección “ATM” del Destinatario Octetos 0 a 3</i> | | | | | |
| <i>Dirección “ATM” del Destinatario Octetos 4 a 7</i> | | | | | |
| <i>Dirección “ATM” del Destinatario Octetos 8 a 11</i> | | | | | |
| <i>Dirección “ATM” del Destinatario Octetos 12 a 15</i> | | | | | |
| <i>Dirección “ATM” del Destinatario Octetos 16 a 19</i> | | | | | |
| <i>Dirección del Protocolo del Destinatario</i> | | | | | |

Formato de un paquete “ATMARP” en el que se utilizan 20 octetos para las direcciones “ATM”, tal como lo recomienda el Foro de “ATM”.

Figura .3.6.15.

que el mismo formato que una ARP convencional. El campo con el nombre “HARDWARE TYPE” (TIPO DE HARDWARE) contiene el valor hexadecimal OxOOI3 para A TM, Y el campo con el

⁸⁶ Nota: Ver Referencia N°

nombre “*PROTOCOL TYPE*” (TIPO DE PROTOCOLO) contiene el valor hexadecimal OxOBOO para “*IP*”.

Como el formato de las direcciones del emisor y el destino pueden diferir, cada dirección “*ATM*” requiere un campo de longitud. El campo SEND HLEN especifica la longitud de la dirección “*ATM*” del emisor y el campo SEND HLEN2 especifica la longitud de la subdirección “*ATM*” del emisor. Los campos TAR LEN Y TAR LEN2 especifican la longitud de la dirección “*ATM*” del destino y de su subdirección. Por último, los campos SEND PLEN y TAR PLEN especifican la longitud de las direcciones de protocolo del emisor y el receptor.

| 0 Tipo Longitud de la Dirección en Octetos | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|-----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 8 |
| Figura .3.6.15.1 | | | | | | | |

A parte de los campos de longitud en el encabezado, un paquete “*ATMARP*” contiene seis direcciones. Los primeros tres campos de dirección contienen la dirección “*ATM*” del emisor, la subdirección “*ATM*” y la dirección del protocolo. Los tres últimos campos contienen la dirección “*ATM*” del destino, la subdirección “*ATM*” y la dirección de protocolo. En el ejemplo de la figura 18.10, tanto los campos de longitud de subdirección del emisor como el destino contienen 0, y el paquete no contiene octetos para subdirecciones.

.3.6.15.1. Formato de los campos de longitud de dirección “*ATM*”

Dado que “*ATMARP*” está diseñado para utilizarse con E.164 o direcciones NSAP de 20 octetos, el campo que contiene una longitud de dirección “*ATM*” incluye un bit que especifica el formato de dirección. La figura .3.6.15.1. ilustra cómo “*ATMARP*” codifica el tipo de dirección y longitud en un campo de 8 bits.

Codificación de un tipo de dirección “*ATM*”, en un campo de 8 octetos. El binit/bit 1 distingue los dos tipos de direcciones “*ATM*”.

Un solo bit codifica el tipo de dirección “*ATM*” pues sólo se dispone de dos formas posibles. Si el bit 1 contiene cero, la dirección tiene un formato NSAP recomendado por el Foro de “*ATM*”. Si el bit 1 contiene el valor uno, la dirección está en el formato E.164 recomendado por la UIT TS. Como cada campo de longitud de dirección “*ATM*” en un paquete ““*ATMARP*”” tiene la forma que se muestra en la figura .3.6.15.1., un solo paquete puede contener varios tipos de direcciones “*ATM*”.

.3.6.15.2. Códigos de operación utilizados con el protocolo “ATMARP”

| <i>Código</i> | <i>Significado</i> |
|---------------|--------------------------------------|
| 1 | Solicitud “ATMARP” |
| 2 | Réplica “ATMARP” |
| 8 | Solicitud “ATMARP” inversa |
| 9 | Réplica “ATMARP” inversa |
| 10 | Acuse de recibo negativo de “ATMARP” |

Figura N° .3.6.15.2.

El formato de paquete mostrado en la figura .3.6.15. se utiliza para solicitar una asignación de dirección, para solicitar la asignación de una dirección inversa. Cuando una computadora envía un paquete “ATMARP”, debe establecer el campo en OPERATION para especificar el tipo de

asignación. La tabla en la Figura 3.6.15.2. muestra los valores que pueden emplearse en los campos OPERATION.

De un paquete “ATMARP” Y se proporciona el significado de cada uno. En lo que resta de esta sección se explica cómo trabaja el protocolo.

.3.6.16. Utilización de paquetes “ATMARP” para determinar una dirección

La realización de la asignación de direcciones para el hardware orientado a la conexión es ligeramente más complicada que para el hardware sin conexión. Dado que el hardware “ATM”soporta dos tipos de circuitos virtuales, se originan dos casos. En el primero, consideraremos el caso de los circuitos virtuales permanentes; en el segundo, el caso de los circuitos virtuales conmutados.

.3.6.16.1. Circuitos virtuales permanentes

Para entender los problemas que introduce PVC, recordemos cómo opera el hardware ATM. Un administrador de red debe configurar cada PVC; los anfitriones por sí mismos no participan en la configuración de PVC. En particular, un anfitrión comienza la operación con PVC en su lugar y no recibe ninguna información desde el hardware acerca de las direcciones o de los puntos extremos remotos. Así, a menos que la información de direcciones haya sido configurada en el anfitrión (esto es, almacenada en disco), el anfitrión no tiene conocimiento de las direcciones “IP”o de las direcciones “ATM”de la computadora a la que se conecta un PVC.

El protocolo Inverse “ATMARP” (In”ATMARP”) es el que resuelve el problema de encontrar una dirección cuando se emplea PVC. Para utilizar el protocolo, una computadora debe conocer cada uno

de los circuitos virtuales permanentes que han sido configurados. Para determinar las direcciones “IP” “ATM” de un punto remoto extremo, una computadora envía un paquete de solicitud Inverse “ATMARP” con el campo OPERATION puesto en 8. Cada vez que llega una solicitud en un PVC el receptor genera una réplica Inverse “ATMARP” con el campo OPERATION puesto en 9. Tanto la solicitud como la réplica contienen la dirección “IP” del emisor y la dirección A TM. Así, una computadora en cada extremo de la conexión aprende la asignación para la computadora ubicada en el otro extremo. En resumen:

Dos computadoras que se comunican a través de un circuito virtual permanente utilizan Inverse “ATMARP” para descubrir las direcciones “IP” y “ATM” de las otras. Una computadora envía una solicitud Inverse “ATMARP” para la que las otras envían una réplica.

.3.6.16.2. Circuitos virtuales conmutados

Dentro de una LIS, las computadoras crean circuitos virtuales conmutados en función de la demanda. Cuando una computadora A necesita enviar un datagrama a la computadora B y no existe en ese momento un circuito para B, A utiliza la señalización “ATM” para crear el circuito necesario. Así, A comienza con la dirección “IP” de B, la cual debe ser transformada en una dirección “ATM” equivalente.

Decimos que cada LIS tiene un “Servidor” “ATMARP” Y todas las computadoras en una LIS deben configurarse de manera que éstas tengan conocimiento acerca de cómo alcanzar al “Servidor” (esto es, una computadora puede tener un “PVC” al “Servidor” o la dirección “ATM” del “Servidor” almacenada en disco). Un “Servidor” no forma conexiones hacia otras computadoras; el “Servidor” únicamente espera que las computadoras en la LIS se pongan en contacto. Para transformar direcciones B en direcciones “ATM”, la computadora A debe tener un circuito virtual abierto para el “Servidor” “ATMARP” de la LIS. La computadora A forma un paquete de solicitud “ATMARP” y lo envía sobre la conexión hacia el “Servidor”. El campo OPERATION en un paquete contiene J, y el campo de dirección de protocolo del destino contiene B.

Un “Servidor” “ATMARP” mantiene una base de datos de las transformaciones de la dirección “IP” en direcciones ATM. Si el “Servidor” conoce las direcciones “ATM” de B, el protocolo “ATMARP” opera de manera similar a Proxy ARP. El “Servidor” forma una réplica A TMARP al enviar el código OPERATION puesto en 2 y llenar la dirección “ATM” que corresponda a la dirección “IP” de destino.

Como en un “ARP” convencional, el “Servidor” intercambia las entradas de emisor y destino antes de regresar la réplica a la computadora que envió la solicitud.

Si el “Servidor” no conoce la dirección “ATM” que corresponde a la dirección “IP” de destino en una solicitud, “ATMARP” difiere de la ARP convencional. En lugar de ignorar la solicitud, el “Servidor” devuelve un acuse de recibo negativo (un paquete “ATMARP” con un campo OPERATION de 10). Un acuse de recibo negativo distingue entre direcciones para las que un “Servidor” no tiene una asignación y un “Servidor” con falla de funcionamiento. Así, cuando un anfitrión envía una solicitud a un “Servidor” “ATMARP”, determina una de tres posibilidades sin ambigüedad: la dirección “ATM” del destino, si el destino no está actualmente disponible en la LIS o si el “Servidor” actualmente está respondiendo.

.3.6.17. Obtención de entradas para un “Servidor” de base de datos

Un “Servidor” “ATMARP” elabora y mantiene automáticamente su base de datos de asignaciones. Para hacerlo utiliza Inverse “ATMARP”. Cada vez que un anfitrión o un primer ruteador abren un circuito virtual hacia un “Servidor” “ATMARP”, el “Servidor” inmediatamente envía un paquete de solicitud Inverse “ATMARP”. El anfitrión o el ruteador deben responder enviando un paquete de réplica Inverse “ATMARP”. Cuando reciben una réplica Inverse “ATMARP”, el “Servidor” extrae las direcciones “IP” “ATM” del emisor y almacena la asignación en su base de datos. Así, cada computadora en una LIS debe establecer una conexión hacia el “Servidor” A TMARP, aun cuando la computadora no consulte las asignaciones.

Cada anfitrión o ruteador en una LIS debe registrar sus direcciones “IP” y sus correspondientes direcciones “ATM” con el “Servidor” “ATMARP” para LIS. El registro se da automáticamente cada vez que una computadora establece un circuito virtual hacia un “Servidor” “ATMARP” ya que el “Servidor” envía un Inverse “ATMARP” al que la computadora debe responder.

.3.6.18. Finalización del tiempo de la información “ATMARP” en un anfitrión o en un “Servidor”

Como la asignación en una memoria provisional ARP convencional, la asignación obtenida por medio de “ATMARP” debe ser cronometrada y eliminada si es necesario. ¿Qué tanto debe persistir una entrada de información en un “Servidor”? Una vez que una computadora registra sus asignaciones con

un “Servidor” “ATMARP”, el “Servidor” conserva la entrada de información por un mínimo de 20 minutos. Después de este lapso, el “Servidor” examina la entrada de información. Si no existe un circuito hacia la computadora que envió la entrada de información, el “Servidor” borra la entrada. Si la computadora que envía la entrada de información ha mantenido un circuito virtual abierto, el “Servidor” intentará revalidar la entrada. El “Servidor” envía una solicitud Inverse “ATMARP” Y espera una - puesta. Si la respuesta verifica la información en la entrada, el “Servidor” inicia un temporizador y espera otros 20 minutos. Si la respuesta Inverse A TMARP no concuerda con la información en la entrada, el “Servidor” cierra el circuito y borra la entrada.

Para ayudar a reducir el tráfico, el están dar “ATMARP” permite una optimización. Permite a un anfitrión usar un solo circuito virtual para toda la comunicación con un “Servidor” “ATMARP”. Cuando :: anfitrión envía una solicitud “ATMARP”, la solicitud contiene las asignaciones del anfitrión en el campo Inverse “ATMARP”. El “Servidor” puede extraer la asignación y utilizarla para revalidar su información almacenada. Así, si un anfitrión envía más de una solicitud “ATMARP” cada 20 minutos, el “Servidor” no necesitará enviar al anfitrión una solicitud Inverse “ATMARP”.

.3.6.19. Finalización del tiempo de información A TMARP en un anfitrión o en un ruteador

Un anfitrión o un enrutador deben también utilizar temporizadores para invalidar información obtenida desde un “Servidor” “ATMARP”. En particular, el estándar especifica que una computadora puede tomar una asignación contenida de un “Servidor” “ATMARP” por un máximo de 15 minutos. Cuando concluyen los 15 minutos, la entrada debe ser removida o revalidada. Si una asignación de dirección expira y el anfitrión no tiene un circuito virtual abierto para el destino, el anfitrión retirará la entrada desde su memoria intermedia “ARP”. Si un anfitrión tiene un circuito virtual abierto para el destino, el anfitrión intentará revalidar la asignación de direcciones. La finalización del tiempo de validez de una asignación de direcciones puede retrasar el tráfico debido a que:

Un anfitrión o enrutador debe dejar de enviar datos a cualquier destino para el que la asignación de direcciones ha expirado hasta que la asignación pueda revalidarse.

El método que un anfitrión emplea para revalidar una asignación depende del tipo de circuito virtual que se esté utilizando. Si el anfitrión puede alcanzar el destino en un “PVC”, el anfitrión envía una solicitud Inverse “ATMARP” en el circuito y espera una réplica. Si el anfitrión tiene un “SVC” abierto hacia el destino, el anfitrión envía una solicitud “ATMARP” hacia el “Servidor” “ATMARP”.

- **.3.7. Estrategias de migración:**

Para comenzar a tratar el tema de las migraciones, es bueno considerar que el enfoque que el autor desea darle a este tópico, es un poco diferente al que habitualmente se suele expresar en los cursos de los diversos productos empleados en tecnologías de la información, es por ello que el enfoque lo brindará primero desde el ser humano, para ir luego a una comparativa de costos, y luego recién se enfocará el tratamiento de los distintos elementos componentes que constituyen un sistema de información.

Es entonces que para comenzar hay que tener presente que la idea central es “Migrar Sin Morir en el Intento”, pese a que la frase suena entre mercadeo ya algo poco pulido, en realidad representa perfectamente la idea del autor (“Migrar Sobreviviendo al Intento”), ya que normalmente los esquemas que se presentan ante una migración, es mudemos todo y de golpe, ya y que en el próximo segundo todo esté andando y . . .

La única respuesta a esta línea de pensamiento conduce a un infarto, u otro tipo de enfermedades igualmente graves, antes, durante o después de uno de estos eventos y por demás totalmente innecesaria⁸⁷.

“El desafío que como autor se propone es: “RESUÉLVANLO INGENIERILMENTE”, y ese es el más grande desafío”

Para ello analíicense las posibles situaciones más serias:

- .1. Sistemas para un Quirófano u Hospitalario.
- .2. Sistemas para brindar Soporte en Catástrofes.
- .3. Sistemas para la Defensa de la NACIÓN.

.4. Sistemas del Banco Central de la República ARGENTINA (BCRA), o el Banco de la NACIÓN ARGENTINA que cuenta con varios cientos de sucursales y una tasa de transacciones mínimas de 2 transacciones por minuto a las 00:00 Hs.

⁸⁷ Nota: Es cierto que como profesional de la ingeniería el autor ha recibido información verbal acerca de una oportunidad, en la que se asentó un puente con la grúa y que llevaba incluso las mesas para el brindis servidas y hasta con las copas puestas. Gracias a Dios todo salió bien sino hasta habría que haber ido a comprar la vajilla y las copas de nuevo.

Fíjese el / la lector/a que posiblemente ninguna de las situaciones en las que trabaja posiblemente se encuentre incluido en la lista, aunque parezca escueta, afecta a cosas muy importantes⁸⁸.

Casualmente debida a la importancia de los sistemas es que “**nunca**”, todo el sistema deberá depender de un movimiento de la palanca de cambio de un sistema a otro.

La esencia de lo que se propone es que se efectúen procesos de migración parcial de un sistema a otro, y esto es un gran desafío de ingeniería⁸⁹.

Una vieja idea y metodología es la de efectuar operaciones en paralelo, aunque alguien podría pensar que eso es de antes, cuando los sistemas eran de otro tipo, etc.. La realidad es que se trata de una interesantísima opción, acá lo que hay que enfrentar es una característica que cuando se diseñó esta tecnología era poco difundida, que son las personas ANSIOSAS y esto parece ser un problema actual que otrora no existía. Obsérvese que si algo salió mal, se vuelve atrás, se corrige y nada ha pasado, nadie sufrió, ni rodaron cabezas.

Una de las preguntas del millón es ¿quién puede garantizar aún cuando hizo un importante repertorio de pruebas, que se tuvieron en cuenta todas las posibilidades?

“Si los humanos fuéramos menos falibles el mundo sería un poco mejor.”

Claro que posiblemente alguien considere que la versión que se está empleando no lo permite, porque . . . bueno, habrá que diseñar otro escenario, de eso se trata la ingeniería en lugar de poner en práctica la receta que tiene armada un determinado proveedor de tecnología.

Hay un ítem de suma importancia que la gente de tecnología de la información, a la fecha de la redacción de este documento posiblemente haya omitido u omita en general y es lo referente a la

⁸⁸ Nota: Es cierto que como ha sucedido en la República Argentina a partir del 21 de Diciembre del 2.001, sistemas que tuvieran que ver con la economía de un país también pueden ser responsables de muchas vidas.

⁸⁹ Nota: En uno de los últimos cursos sobre administración de proyectos a los que al Autor le tocó asistir como alumno, durante le segundo cuatrimestre del Año 2.009, donde se mencionaban las mejores prácticas de Administración de Proyectos recopilada en el Manual más completo a esa fecha, cita: “Proyecto en Grande, Actúe en Chiquito”, dictando esta frase como clave del éxito para el proyecto, lo que casualmente coincide con el pensamiento del Autor, (el autor desconoce si se tomaron versiones previas de este documento para llegar a ella).

observancia de la Ley de Contrato de Trabajo de la República ARGENTINA,⁹⁰ en ella se establece la duración de la jornada laboral y el pago de horas extraordinarias en cada caso, además de la cuantía máxima mensual, horarios nocturnos, fines de semana, feriados, etc.. A lo expuesto hay que agregarle que ningún contrato entre partes, puede violar una ley de orden superior como ser el Código Civil y encima de éste la CONSTITUCIÓN NACIONAL de la REPÚBLICA ARGENTINA.

El tema es que cuando se da cumplimiento a éstas exigencias, aparecen otros inconvenientes asociados a la rentabilidad de una cierta inversión, y con esto los costos aumentan muy significativamente, entonces hay lugar para otras consideraciones.

En el momento de pensar en las migraciones, desde ya que se tendrá que aplicar también a este proceso las técnicas del modelo ascendente / descendente, ya que el proceso de migración en sí es un proceso que requiere del uso de los recursos y tecnologías de la red, para ello habrá que planificar muy bien el proceso en estos términos.

Para que se tenga una idea de lo que se está hablando considérense dos casos, un caso A de una empresa que cuando tiene que hacer respaldo de sus 25.000 cuentas de correo, necesita tres días de procesamiento. El caso B corresponde a una situación que se mencionó en uno de los cursos de capacitación a los que asistió el autor, y allí se citaba el caso de que una entidad bancaria con algunos cientos de sucursales, empleaba una única transacción para llevar la operatoria del día, de forma tal que si había algún problema se podía reimponer la totalidad de los movimientos, téngase presente que en la República Argentina, por disposición del Banco Central de la República Argentina, las entidades bancarias deben presentar un balance diario, y que mejor forma de hacerlo que esta, pese a que parece un poco descabellada, sin embargo desde el punto de vista matemático es un concepto interesante. El caso es que a eso de las cuatro o cinco de la tarde el sistema de base de datos presentaba un error, y su origen estaba en que se superaba la capacidad máxima del registro de transacciones.

Bueno este tipo de situaciones aporta alguna idea de a que problemas se puede enfrentar la persona responsable de un proceso de migración.

Para ir a un nivel de detalle un poco mayor, es bueno considerar las posibles situaciones de migración que se conocen a la fecha como más comunes:

⁹⁰ Nota: Es importante hacer notar que el autor no es un experto en Derecho, y sólo cuenta con los cursos básicos relacionados con su propia formación profesional, por lo cual lo que se cita en este tópico, deberá ser confirmado en cada caso particular, aunque los lineamientos generales, están asociados a la columna vertebral del Derecho.

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 159 de 415

- **.3.7.1. Migraciones de sistemas de Correo.**

A este respecto puede decirse que siempre es mejor dividir y reinar, un viejo modo de uso empleado por los ingleses en muchas situaciones, si bien se puede intentar la migración de toda la base de correo, siempre puede ser una excelente ventaja hacer que cada usuario vacíe sus carpetas y subcarpetas en un número adecuado de reservorios de datos conocidos como carpetas personales, que eviten superar algunos cientos de Mbytes, copiándolas a ellas a “Servidor”es de contingencia, con respaldos en cintas, e incluso en aquellos casos de suma importancia, hasta efectuar copias en Discos Compactos y Discos de Video Digital, acompañados de un seguimiento personal por parte del personal involucrado, del propio proceso de migración.

Se recomienda la migración de a grupos de trabajo, comenzando con los menos conflictivos, y siguiendo con las recomendaciones generales ya mencionadas. Despues de migrar algunos/as empleados que colaboran, migrar alguno/a con carga de Trabajo, si funciona, seguir con dos o tres más de los menos conflictivos y luego teniendo “Totalmente asegurada la vuelta atrás” migrar a un/a de los Conflictivos/as, se recomienda hacerlo un Viernes a la Tarde, habiéndosele pedido que se prepare ya que tenga todo listo para esa hora, con una semana de anticipación como mínimo y habiéndosele reiterado a 24 y 48 horas antes, de forma que nada pueda decirse acerca del proceder, si algo sale mal. En el supuesto caso que dicha persona presente objeciones previas, atenderlas en forma genuina, ya que en caso contrario se tendrá una fuente inagotable de inconvenientes.

Una vez que dicha persona terminó sus cosas importantes, para que se carezca de urgencias, y así tiene pocas ganas de poner palos en las ruedas, ya que se trata de un Viernes; recién entonces migrar, y hacerle probar el sistema, esa será la única tarea a realizar ese día, la persona acargo de la migración deberá permanecer durante toda la jornada restante del día Viernes al lado de la persona en cuestión, e igual proceder deberá observarse durante el día Lunes. Tener presente que el día Lunes la tarea asignada, es que nada se hará hasta el Martes como mínimo, ya que si se presentan objeciones, deberá darse marcha atrás con algunas probabilidades de que lo detectado en la persona en cuestión pueda ser una muestra de lo que le suceda al resto de las personas que ya habían sido migradas y deban volverse a tras estas también, las que se migrarán en el siguiente orden, primero las que menos tareas realizan, para reducir el número de puntos de cuestionamiento en forma rápida, luego las que más trabajan, en los horarios más prudentes.

En cuanto a los Softwares correspondientes a cada tipo de producto como ser Exchange Server de Microsoft Co, Lotus Domino de IBM Co, Groupwise de Novell, etc., cada proveedor cuenta con los procedimientos establecidos, como para migrar de una versión a otra, y de otros proveedores hacia la tecnología propia. Lo singular podría ser que si la tecnología que se posee es de más de dos versiones anteriores, muy probablemente, se carezca de soporte directo y se deba hacer una migración por pasos.

En cuanto al caso de los “Servidores” Domino de IBM Co., también deben migrar lo que se denominan plantillas, que son otras bases de datos, adicionales; sin embargo tienen la ventaja, porque migrar un usuarios, consiste directamente en copiar su base de datos de un “Servidor” a Otro. Un comentario importante en este caso es que si se respetan los Nombres de los Directorios entre el “Servidor” viejo y el nuevo, una simple copia del directorio, permite recuperar el estado anterior, incluso en un nuevo “Servidor” distinto del anterior, sin necesidad de efectuar un proceso de instalación, eso si obviamente con todas las características del anterior, sean estas buenas o adversas.

Es importante mencionar que acá de ninguna forma se pretende indicar que este procedimiento es así de sencillo, sino simplemente centrándose en la parte medular, indicar por donde pasa la migración, sin embargo hay un importante cantidad de información y procedimientos asociados a ésta, que van de información documentada, planes y procedimientos programados, capacitaciones, etc. que se encuentran fuera del alcance del presente texto⁹¹.

En cuanto a los “Servidores” Exchange de Microsoft, la Recomendación es que se copien todos los archivos de Datos de las Bases en el Viejo “Servidor”, a una Carpeta Personal, la que deberá respaldarse en otros “Servidores” y cintas, y recién luego de esto hacer la transferencia de dicho usuario/a al nuevo “Servidor”.

En el Caso particular de migrar de “Outlook” de Microsoft Co. a “Groupwise” de Novell Co., existe un producto que convierte las carpetas de formato “PST”, a Archivos de Novell⁹².

- **.3.7.2. De Tecnologías de Redes.**

⁹¹ Nota: A modo de ejemplo se puede consultar “*Migrating from Microsoft Exchange 2000/2003 to Lotus Notes and Domino 7*” Robert Bry, Pascal Bourgeois, Lisa Chase, Gregory Engels, Robert Ryan, Graeme Povall, John Bergland. sg247777.pdf ; <http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg247777.html>. EUNA: IBM Co.

⁹² Nota: Ver Procedimiento en “*Outlook to Groupwise Migration Procedure*” (Procedimiento de Migración de “Outlook” a “Groupwise” <https://www.serveotech.mq.edu.au/documents/Outlook%20to%20GroupWise.pdf>) Australia: Macquarie University.

Para el caso de las tecnologías de red, considérese por ejemplo una migración de “*TOKEN RING*” a “*Ethernet*” con Protocolo “*IPX/SPX*”. Podría hacerse de Token Ring a IP, para luego ir de “IP” a IPX. Siempre con las recomendaciones generales de a grupos y demás.

- **.3.7.3. De “Servidores”.**

Acá el problema cae en las generalidades que se citaran previamente y si tal migración implica también el cambio de una tecnología de administración de usuarios, corre también con las generales de la ley, se mudan por grupos y se copian previamente sus archivos, indicándoles que no podrán operar durante la transferencia de archivos, y si el tema involucra transferencia pro usuarios que demanden una media hora o una hora sin poder trabajar, esto podrá concertarse con uno de los turnos de almuerzo, o a última hora del día, cosa que al día siguiente o se inicia en un “Servidor” o en el otro. En cuanto al horario de las personas, bueno se puede poner personal que cubra diferentes bandas horarias, contratado y entrenado específicamente para este proceso de migración, que es una CARGA DE TRABAJO EXTRAORDINARIA.

- **.3.7.4. De Bases de Datos.**

En cuanto a las Bases de Datos es quizás el caso más difícil, por los volúmenes de información, y los tiempos requeridos por los procesos de migración de unos sistemas a otros, y ni hablar del caso de las entidades bancarias que hay que migrarlas produciendo.

Esta es una situación que requerirá de toda la capacidad ingenieril de las personas miembros del equipo⁹³, y de pruebas conceptuales muy intensas, como así también de la previsión de mecanismos de vuelta atrás muy probados.

Desde ya la idea es ir replicando las Bases de Datos más pequeñas de un “Servidor” a otro, como así también las bitácoras de transacciones, para lo cual se deberá contar con suficiente capacidad de almacenamiento para las mismas, tanto en el equipo saliente, cuanto para el nuevo sistemas, en estos casos apoyarse en tecnologías bajo demanda es quizás una opción interesante. Cada vez que se efectúa una migración de una base, se deberá verificar su consistencia antes y después de la migración, como así también la operativa de los datos, ya sea por medio de balances, de contraste, o de

⁹³ Nota: A modo de referencia, puede citarse el caso del Edificio Kavanagh construido en la década de los años 30; en ese entonces el conocimiento que se poseía sobre el comportamiento de los materiales de construcción era pobre frente al de la actualidad, entonces que hicieron los profesionales de la época para familiarizarse con los problemas que podrían devenir, se efectuó la construcción de un pequeño edificio de ocho pisos en la ciudad de La PLATA, para probarlos y recién después se lanzaron a la construcción del Edificio Kavanagh. (Fuente Revista Viva)

operaciones en paralelo, las que podrán requerir de la incorporación de personal especialmente contratado y entrenado para estos fines.

Una Opción interesante para el caso de una Base de Datos de gran tamaño, y esto es sólo la opinión del autor, que nunca fue llevada a la práctica al menos por él o alguna persona conocida, sería el hecho de transformar una Base de Datos basada en un único “Servidor”, en una Base de Datos distribuida, entre el “Servidor” actual y el futuro, haciendo que los espacios asignados se vayan incrementando en el nuevo “Servidor” y reduciendo en el viejo.

Una segunda opción, sería la construcción de un “Servidor” Espejado o mediante tecnología de Agrupamiento (este tema se tratará más adelante en el texto), y una vez que se ha transferido la información por medio de la tecnología de espejado del agrupamiento, se puede ir reduciendo la carga de trabajo en el “Servidor” actual, e incrementándola en el “Servidor” futuro, con lo que se podrá ir verificando el comportamiento del conjunto.

.3.7.5. Comentarios finales.

Es importante para cerrar efectuar algunas consideraciones adicionales, las que se describen seguidamente:

En general puede decirse que cada fabricante ha diseñado procesos para efectuar sus migraciones de una versión anterior de su producto a la actual, o desde el producto de un competidor al propio, ya que allí existe la posibilidad de poder migrar hacia sus propios productos.

La recomendación que puede hacerse es que se sigan las indicaciones del fabricante del nuevo producto, ya que en caso contrario los resultados pueden ser impredecibles. Lo que si vayan dando de a pequeños pasos a la vez, y verificando el comportamiento de la nueva solución; es preferible pagar un año más de contrato de una solución vieja, a la pérdida de información, o prestigio de una determinada marca, sólo la persona que construyó una marca sabe lo que esto cuesta⁹⁴, un resultado desfavorable le llega a entre 14 y 21 personas, un resultado positivo sólo a 7 personas.

⁹⁴ Nota: Un simple detalle consideren ¿Cuánto ha costado cambiar una letra en el nombre de un producto de “Piocidex” a “Piecidex”? , se debieron efectuar campañas publicitarias, para evitar perder la fidelidad al producto.

Un condimento adicional a lo ya considerados, es que todo fabricante de una solución, SIEMPRE tiene escrita una frase en algún manual o garantía, que normalmente muy pocas personas como el autor y sólo algunas veces lee, que dice algo así:

“ . . . el producto es como está, al igual que la información en manuales y demás documentación, y no se toma responsabilidad por la veracidad de lo expuesto, ni por los resultados obtenidos, los cuales son **completamente a riesgo del usuario**. . . “

Es entonces importante reflexionar sobre esto, porque pese a que uno haga las cosas como dicen nadie puede garantizar que todo salga bien, y esto es así guste o no es así, entonces siempre se deberán diseñar soluciones de contingencia, para cuando la situación de la migración responda de un modo desafortunado; **siendo “el usuario”, casualmente la persona profesional que diseña con esta tecnología y la pone en marcha.**

.3.8. Redes Definidas por Software

Por Sergio Sebastián Herrera y Hugo Roberto Colombo (Oct/Nov 2018)

A lo largo de este trabajo se espera que la persona lectora del mismo pueda formarse una idea de las diversas subdivisiones que proveen ambos modelos, distinguiendo cuales subdivisiones le corresponde a uno y otro.

También se desea que se pueda llegar a la conclusión de la posibilidad de uso simultáneo de los mismos; sin que uno de ellos afecte a la aplicación del otro.

La evolución de las tecnologías de redes ha dado un estado de situación en el cual además del grado de crecimiento de la cantidad de componentes y la reducción de sus costos de producción estimados por Moore (1965; [1]), ha hecho que entre los conjuntos componentes de redes crezcan en cantidad, diversidad de oferentes y por ende en sus características; así mismo se han incorporado diversas características de redes y protocolos para su administración, dándose características que cambian de un momento a otro y de un lugar a otro en la geografía y topologías de las redes.

Todo lo citado ha llegado a este estado de cosas en aras de brindar el servicio de comunicaciones de datos completo que ha sido contratado por cada persona abonada (Boucadair; Jacquelnet, 2014; [2]); obviamente nada de esto se logra sin algún riesgo⁹⁵; una de las consecuencias es que cada vez más se vean expuesta a errores de comando de configuración con las consecuencias habituales de la falla de uno o más servicios de red. Un tema adicional es que a la fecha se cuentan con servicios fijos, móviles, domiciliarios y empresariales con las implicancias de cada uno de ellos sin que ninguno sea de menor requisito, ya que a la fecha ya se cuenta con una interesante cantidad de personas trabajando desde sus hogares y esto ha tornado a las redes domiciliarias en empresariales. De esta forma se llega al criterio desde cualquier dispositivo, lugar y momento (CDLM).

Este último objetivo se logra empleando una serie de herramientas que se han ido diseñando con el avance de la tecnología incluso con algunos riesgos de configuración y con cuestiones de negociación con proveedores de servicios, sin tener en cuenta cuestiones de financiamiento y demás como siempre sucede la idea es poder comunicarse y con el tiempo se van dando refuerzos de seguridad y un sin

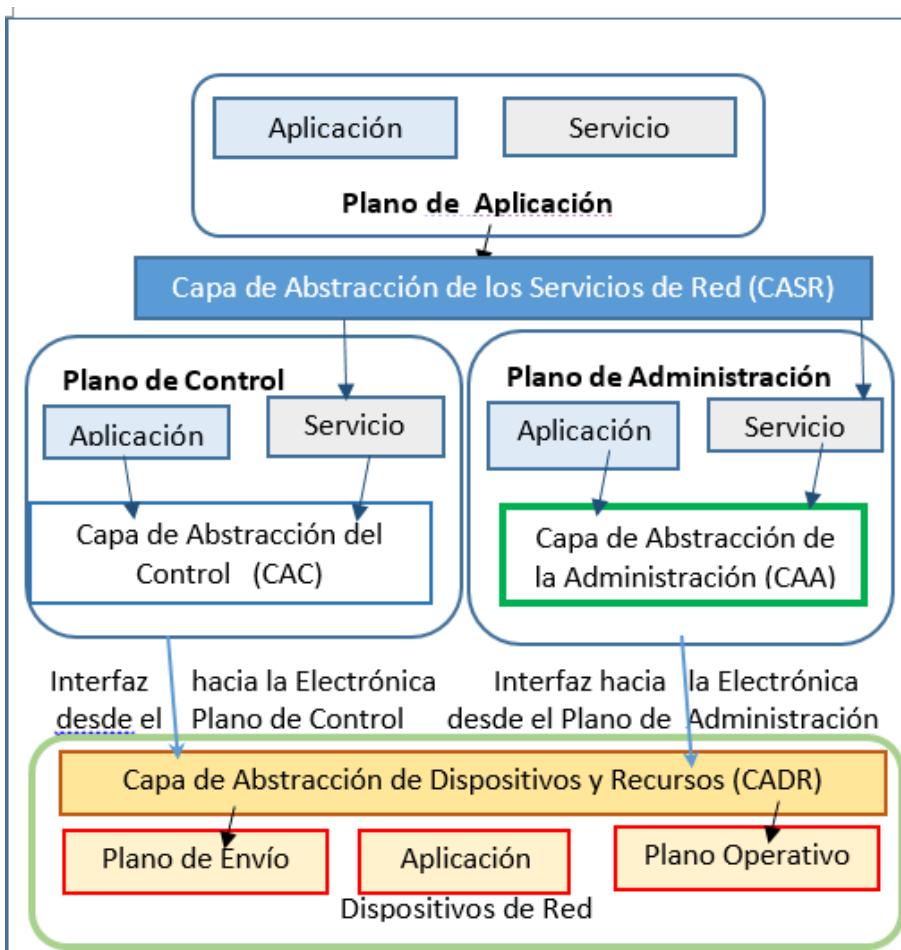
⁹⁵ Nota: Según el teorema del Subibaja de Colombo,H.R.; si algo se gana algo se pierde a menos que se modifique la tecnología.

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 165 de 415

números de opciones hasta que se llega al estado de la tecnología a la fecha considerada, sin que por ello el centro medular deje de ser el mismo. Obviamente un hecho que nadie puede negar es que a la fecha se desea tener el servicio activo durante siete días a la semana durante las veinticuatro horas y los trescientos sesenta y cinco días del año (7/24/365).

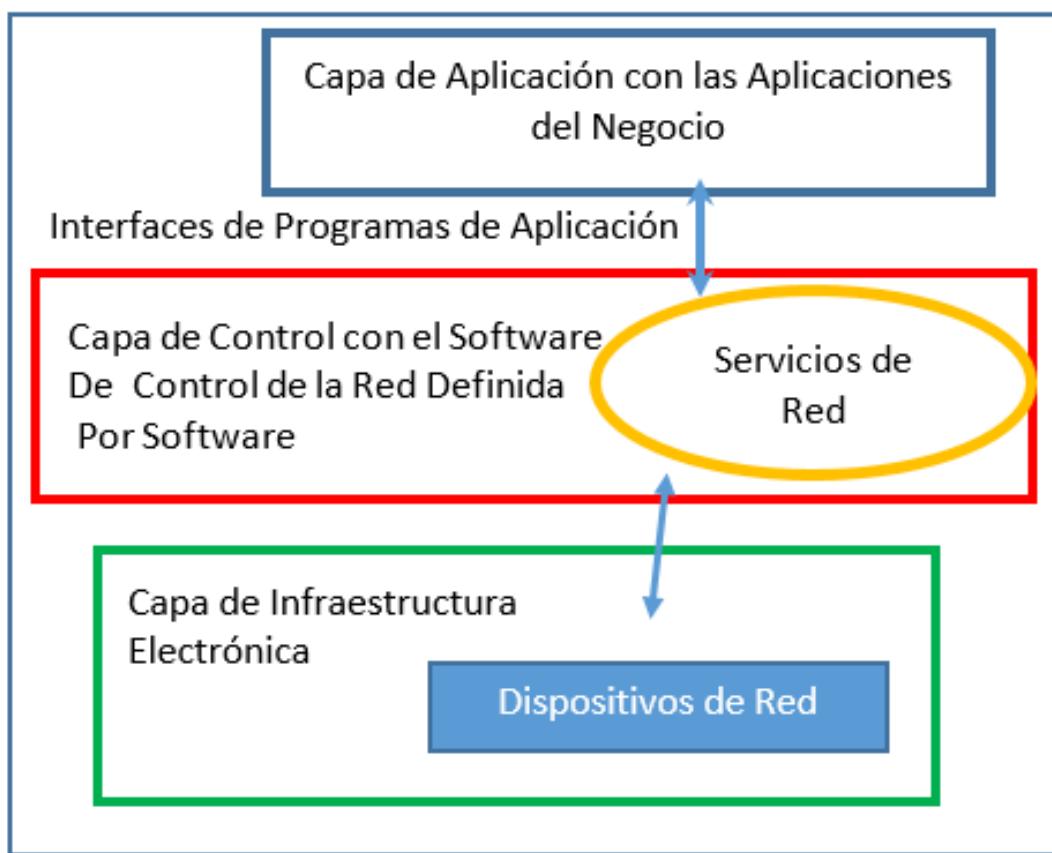
Este último logro hace que aparezcan diversos requisitos que llegan incluso hasta cuestiones financiera y de cotización en bolsa y demás. Demás está citar que llegar a esos estadios de cosas que conllevarán nuevas piezas de software y hardware; incluso se estará trabajando con múltiples protocolos de comunicaciones obviamente para lograr cubrir la diversidad de oferta de tráficos.

- Modelo Propuesto por la RFC.7426



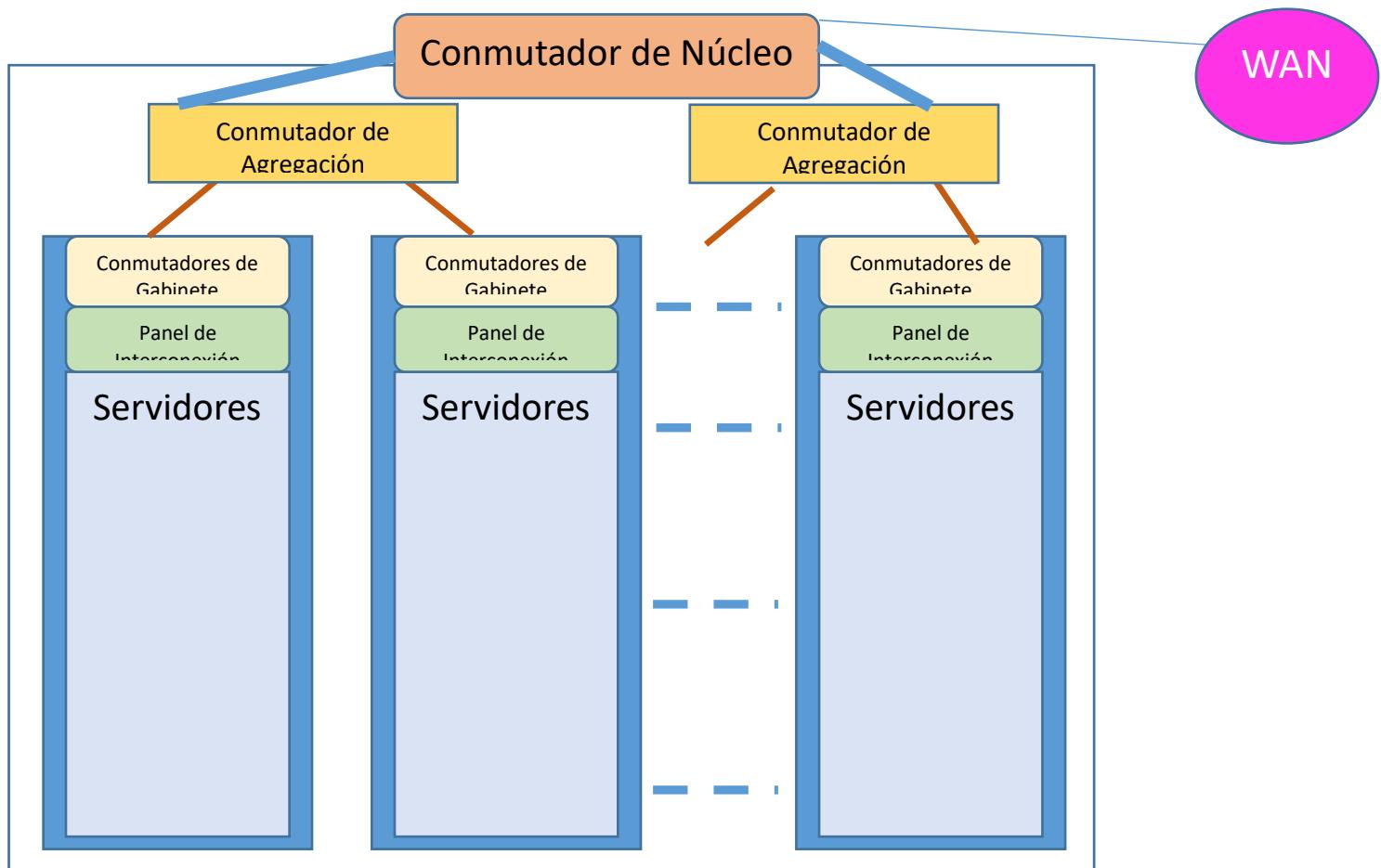
- Traducida y reelaborada por los autores a partir de Haleplidis; "et. al.", (2015; [2]))

- Modelo de Capas



Traducida y reelaborada por los autores a partir de Flores Kanter, ("Circa"2013; [8])

- Modelo de Centro de Cómputos



(Traducida y adaptada por los autores a partir de Göranson y Black, (2014 [9])



(Adaptada por los autores a partir de Göranson y Black, (2014 [9]) y de Juniper)

Hay que tener presentes las funciones y protocolos que se desarrollan dentro de los dispositivos de comunicaciones y conectividad.

Por medio de los equipos de comunicaciones y de conectividad se llega a esquemas como el siguiente, donde por medio de programaciones y envíos de paquetes de control, se administran los eventos dentro de cada sector de la Red como se muestra seguidamente, logrando un control del tráfico más eficaz e integrado, incluso permitiendo hasta controles de paquetes indeseados.



(Adaptada por los autores a partir de Göranson y Black, (2014 [9] y de Juniper)

Para administrar esos flujos de paquetes de datos, se emplean paquetes del siguiente tipo por ejemplo:

| Puerto | Red Virtual | Ethernet | | IP | | TCP/UDP | |
|--------|-------------|----------|----------|------|---------|----------|-----------|
| | | Fuente@ | Destino@ | Tipo | Fuente@ | Destino@ | Protocolo |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

* Reelaborado por el Autor a partir del trabajo de Carísimo y Álvarez Hamelin (2013)

Referencias Redes Definidas por Software

- [1]. Moore, G. E. . (1965). “*Cramming more components onto integrated circuits*”. Descargado de Google el 19 de Octubre de su página en la internet:
<https://drive.google.com/file/d/0By83v5TWkGjvQkpBcXJKT1I1TTA/view>
- [2]. Boucadair, M.; Jacquet, C. (2014), “*Software-Defined Networking: A Perspective from within a Service Provider Environment. Request for Comments: 7149*” . Internet Engineering Task Force (IETF); France Telecom . Descargado de RFC-Editor el 19 de Octubre de su página en la internet: <https://www.rfc-editor.org/pdfrfc/rfc7149.txt.pdf>
- [3]. Farrel, A.; Vasseur, J. P.; Ash, J.. (2014), “*A Path Computation Element (PCE)-Based Architecture. Request for Comments: 4655*” . The Internet Society; Old dog Consulting; Cisco System; AT&T. Descargado de RFC-Editor el 19 de Octubre de su página en la internet: <https://www.rfc-editor.org/pdfrfc/rfc4655.txt.pdf>

.3.9. Ejercitación.

.3.9.1. ¿Qué sucede con la capacidad de un canal establecido por medio de un cableado del tipo par trenzado sin blindaje, cuando se lo aproxima a un transformador de suministro de energía eléctrica?

.3.9.2. Discuta la validez de la siguiente frase: “**A Mayor Capacidad de Canal Mayor Ancho de Banda**”.

.3.9.3. ¿A cuántos Baudios por segundo se transmitía con un módem con una tasa de transferencia de 600 bps sobre una canal telefónico de 4Khz, siendo la tasa de transferencia de la señal de voz el que se encuentra comprendido entre 0,3 Khz y 3,4 Khz ?

.3.9.4. Haga una gráfica representativa del ejemplo del apartado .3.2.7.1.

.3.9.5. ¿Qué pasa en una red “*ethernet*”, si sale un tercer puesto a emitir?

.3.9.6. La siguiente frase:

- Todo el comportamiento de las Redes del tipo “*Token Ring*” se lleva a cabo en la tarjeta de red y su controlador (software de la tarjeta).

¿Es correcta o no? y ¿por qué?

.3.9.7. Dibuje dos formas bidimensionales, que sean topológicamente equivalentes.

.3.9.8. ¿Por qué siendo que se emplea una topología en estrella para la conexión de los puestos de trabajo de una Red “*Token Ring*”, se puede considerar que se tiene un Anillo?.

Discuta si la pregunta es verdadera o falsa.

.3.9.9. ¿En que consiste el refuerzo de identidad de una Red VGAny Lan?

.3.10. Estudio de Caso⁹⁶.

Planteo de las situaciones:

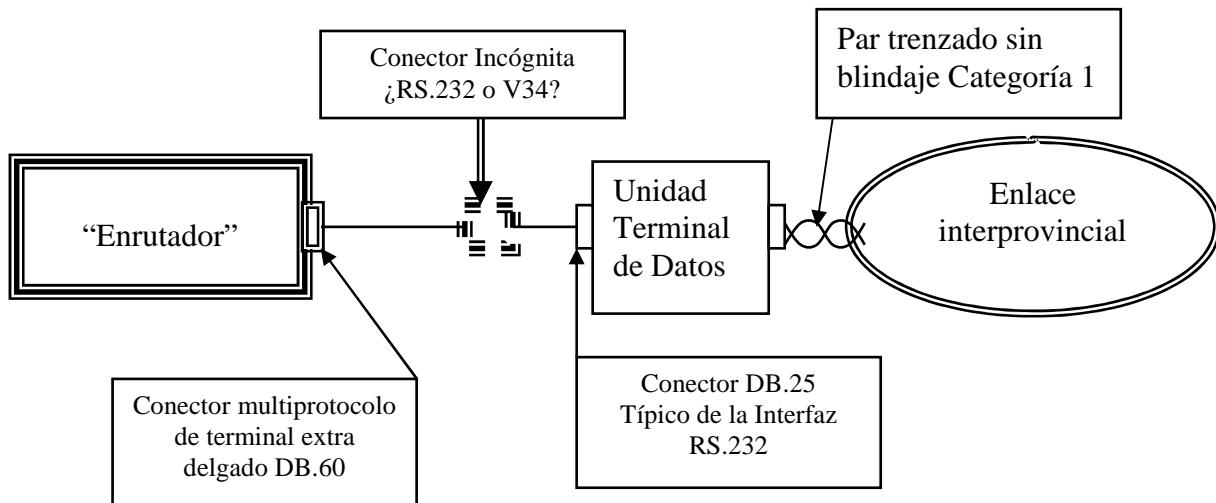
Se requería interconectar por medio de un enlace dedicado de baja capacidad dos extremos de una red que se encontraban distantes unos cientos de kilómetros, la idea básica era pasar voz y datos por dicho canal.

⁹⁶ Nota: El presente estudio de caso es un caso real que aconteció en la firma HCH, de la cual el autor es uno de los socios, por cuestiones atinentes a la ética profesional, se han alterado expresamente los nombres de las personas y localidades, como así también las marcas de los productos involucrados, a fin de dar cumplimiento al secreto profesional habiéndose seleccionado muy ajustadamente aquellos detalles que hacen al objetivo didáctico buscado.

Se efectuó un estudio de los productos de enrutamiento disponibles y se llegó a la conclusión que una determinada marca y modelo de enrutador eran los adecuados, ya sea por cuestiones de precio cuanto de prestaciones, se determinó también que el enrutador que poseía un conector de terminales extra delgados, contaba con la capacidad de transmitir y recibir en las condiciones necesarias, para poder hacerlo con las diversas capacidad de los canales, que se esperaba pudieran requerirse dentro de un cierto horizonte temporal considerado como adecuado para la vida útil y envejecimiento de los equipos de referencia.

Disyuntiva:

Esquema de conexionado:



Se debe determinar que tipo de conector se empleará el RS.232 típico o el Conector M 34 (V.35), las características son tales que las tasas de transferencia que las empresas prestatarias de los enlaces aplican sobre el primero son hasta 128 kbps, y las que se usan para el segundo alcanzan hasta 2Mbps; una vez analizado el costo de los cables con los distintos conectores se llegó a la conclusión de que eran similares,

Nota: No pase a la pregunta siguiente sin haber registrado en el papel su opinión previamente.

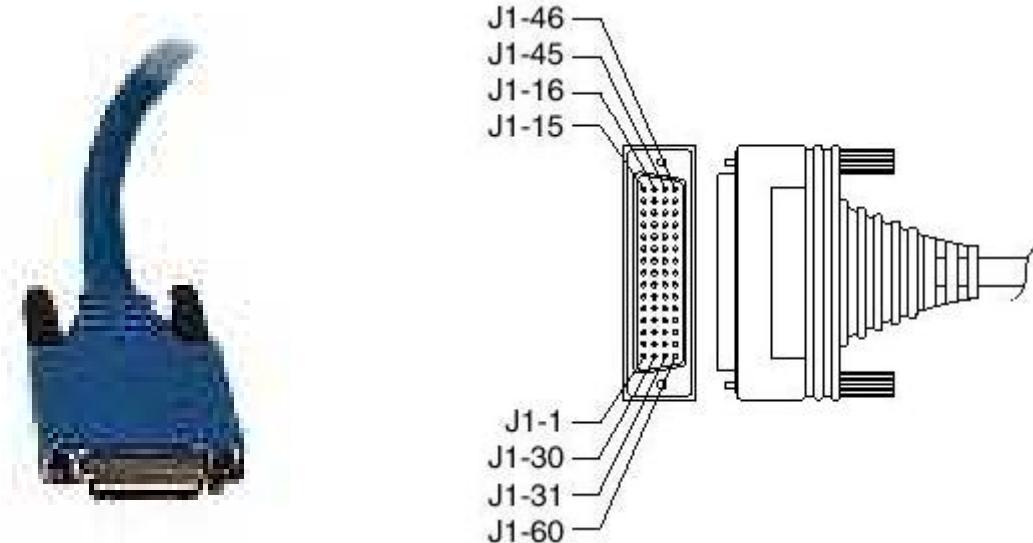
.1. ¿Cuál elige Ud.?

.2. ¿Se Preguntó a cerca dla tasa de transferencia?

.2.1. ¿Cómo lo evaluó?

- .2.2. ¿Tuvo en cuenta la tasa de transferencia de los conectores?, ¿cómo lo consideró?
- .2.3. ¿Tuvo en cuenta la tasa de transferencia de los conectores?, ¿cómo lo consideró?
- .2.4. ¿Tuvo en cuenta la Tasa de Transferencia de la señal en los conectores? , ¿es significativa?
- .2.5. ¿Tuvo en cuenta las características de todo el medio empleado?

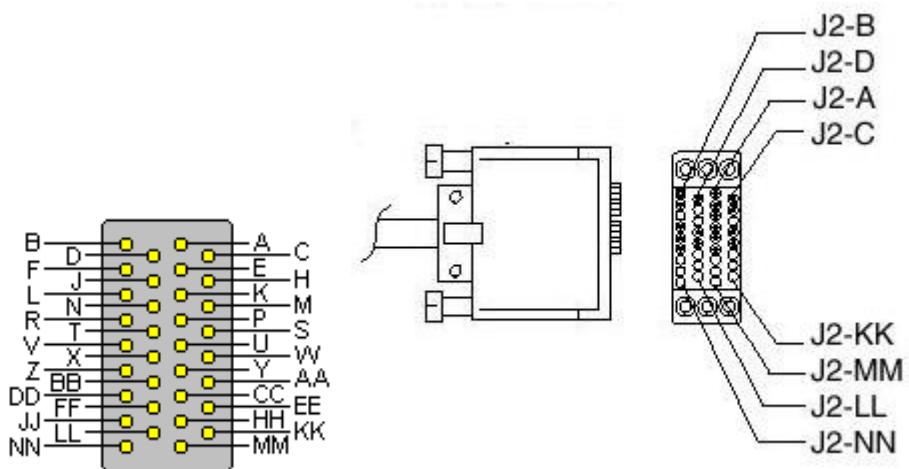
Ahora se aporta cierta información adicional, producto de la investigación que se efectuó ante la imposibilidad de responder a las preguntas anteriores.



Conejero DB.60 de terminal extra delgado y multipropósito.⁹⁷



⁹⁷ Nota: Gráficas obtenidas a partir de diversos sitios en internet <http://www.cisco.com/en/US/docs/routers/access/2500/2501/software/user/guide/pin.html>, serial interface pinout and signals @ pinouts_ru.mht ; 34 pin M-34 male connector diagram and applications @ pinouts_ru.mht; Cables and Connectors y <http://www.colamco.com/store/product/detail.asp?product=12336>



ConeCTOR M.34 usado en recomendación V.35 de la UIT⁹⁸

.3.11. Estudio de Caso 2.

- .1. Se tiene una Base de Datos de grandes dimensiones, incluso distribuída.
- .2. Cuenta con 500 usuarios y de estos dependen un promedio de 10 a 20 Clientes.
- .3. Existe la necesidad de Migrar a una nueva Versión.
- .4. Se debe probar antes de migrar.
- .5. Analizar que sucede si se propone la construcción de un “Servidor” con la nueva versión y se van llevando las operaciones en paralelo, una vez realizadas las pruebas de campo. Con un control diario o semanal, según lo permita la extensión de la Base de Datos, de los desvíos que pudieran existir en los registros.

Finalmente cuando se tenga una calidad que se considera aceptable, se van desconectando los usuarios, del viejo “Servidor” y van quedando en el nuevo

Tener en cuenta ¿Qué cuesta más, la vida de una persona o los costos de esta operación?.

Tener en cuenta como se valorizan las lesiones ocultas por exceso de tensiones que sufren las personas integrantes, en caso de hacer una migración directa.

¿Qué otras sugerencias aparte de una doble conexión desde cada aplicativo, para las actualizaciones y consultas Uds. tendrían?

¿Qué debería hacerse si lo que devuelven las consultas de los dos “servidores” difieren?

⁹⁸ Nota: Gráficas obtenidas a partir de diversos sitios en internet

<http://www.cisco.com/en/US/docs/routers/access/2500/2501/software/user/guide/pin.html>, serial interface pinout and signals @ pinouts_ru.mht ; 34 pin M-34 male connector diagram and applications @ pinouts_ru.mht; Cables and Connectors y

<http://www.colamco.com/store/product/detail.asp?product=12336>;

http://pinouts.ru/SerialPorts/v35_pinout.shtml; Elaborada a partir de

http://www.blackbox.com/resource/images//standard/TS941_PCS.jpg

¿Qué otras sugerencias tiene?

- **Referencias Del Capítulo N° 3.**

- .1. Reitz , ; Smilford. Electromagnetismo Editorial OOPSLA' 05, 16 – 20 de Octubre de 2.005. California, Estados Unidos de Norteamérica: ACM
- .2. Shannon, C. E.. “*A Mathematical Theory of Communication*”. Reimpreso con correcciones de “*The Bell System Technical Journal*” Vol 27 Pag. 379 a 423 y 623 a 656. Julio Octubre de 1948. Estados Unidos de Norteamérica: Bell.
- .3. Radio Nacional ARGENTINA (RNA) <http://www.radionacional.gov.ar>
- .4. <http://www.ideafinder.com/history/inventions/ethernet.htm>
- .5. <http://www.ideafinder.com/history/inventors/metcalfe.htm>
- .6. <http://neworder.box.sk/newsread.php?newsid=1010>
- .7. IEEE. “*Standard 802.3 Information technology Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks Specific requirements. Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications.* (Incorporando la *IEEE Std 802.3, 1998 Edition, IEEE Std 802.3ac-1998, IEEE Std 802.3ab-1999, y 802.3ad-2000*)”, Edición 2000. Estados Unidos de Norteamérica: IEEE.
- .8. UIT. Lista De Indicativos De País De La Recomendación Uit-T E.164 Asignados http://www.itu.int/itudoc/itu-t/ob-lists/icc/e164_763-es.pdf. Suiza, Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones. Edición Mayo 2005.
- .9. “*Outlook to Groupwise Migration Procedure*” (Procedimiento de Migración de “Outlook” a “Groupwise” <https://www.servertech.mq.edu.au/documents/Outlook%20to%20GroupWise.pdf> Australia: Macquarie University.
- .10. Migración Exchange Server 2007 <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb123895.aspx>. EUNA: Microsoft Co.
- .11. Bry, Robert; Bourgeois, Pascal; Chase, Lisa; Engels, Gregory; Ryan, Robert; Povall, Graeme; Bergland, John. “*Migrating from Microsoft Exchange 2000/2003 to Lotus Notes and Domino 7*” sg247777.pdf <http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg247777.html>. EUNA: IBM Co.
- .12. Liu, Clara. Migrate DB2 V7 databases to DB2 UDB Version 8.1 <http://www.ibm.com/developerworks/data/library/techarticle/dm-0403liu/index.html>. Toronto, Canadá: IBM Co.
- .13. Especificación IEEE 802.12
- .14. Especificación IEEE 802.3
- .15. Especificación IEEE 802.5
- .16. <http://www.ieee802.org>
- .17. <http://standards.ieee.org>
- .18. <http://standards.ieee.org/reading/ieee/updates/errata/802.12-1995.html>
- .19. <http://www.ieee802.org/secmail/msg05479.html>
- .20. <http://www.iol.unh.edu>
- .21. NIST; Lloyd, Jack; Knudsen, Lars R.; Rogaway, Phillip; Kohno, Tadayoshi; Jaulmes, Éliane; Joux, Antoine Joux; Vallette, Frédéric; Wagner, David; Black, John; Iwata, Tetsu .“*Comments on Draft RMAC Specification*” <http://csrc.nist.gov/groups/ST/toolkit/BCM/comments.html>. EUNA: NIST.

Capítulo Nº 4.

Hardware y software especializado

.4. Estudio de las características de las Fuentes y Reservorios de Datos en Redes de Área Local.

Como se citara precedentemente en el capítulo número uno, y posteriormente se enfatizara en el capítulo número dos para poder comprender la total dimensión del problema que enfrentan las redes de área local, es necesario conocer acerca de las fuentes y sumideros de los datos, y este es el objetivo del presente capítulo, donde se estudiaran las necesidades y características de los diferentes tipos de “servidores”, y muy especialmente la parte relacionada a los reservorios y almacenes de datos.

Como se acaba de establecer se estudiarán los “servidores”, o sea aquellos computadores u ordenadores que tienen características especiales dentro de la red, que en general exceden a las características, consideradas en el espacio tiempo de cada momento de la historia, como asignada a los pequeños puestos, que pueden actuar como clientes y “servidores” de la red, frente a los grandes o más importantes “servidores” de la misma, siendo que el estudio del presente capítulo se centrará en las características de estos últimos.

A modo de exemplificación puede citarse que a la fecha de redacción de la primera versión de este texto, los “servidores” carecen por ejemplo de características en los procesadores, que enfaticen por ejemplo el procesamiento de audio o de imágenes o video, centrándose en cuestiones que tiene que ver más con la robustez, funcionamiento estable y confiable, etc..

De lo expuesto estas cuestiones que tienen que ver con la estabilidad, la alta disponibilidad, las que están asociadas a una baja tasa de fallas, hacen que comiencen a tomar peso conceptos como tiempo medio entre fallas y por lo tanto tasa de falla, los que indudablemente están asociados a temas probabilísticos o estocásticos. Es este el motivo por el cual en el apartado siguiente se efectuará una síntesis de algunos conceptos salientes, relacionados con esta teoría, en general propuesta por Kolmogorov.

4.1. Conceptos importantes de Probabilidad.

Tal como se citara precedentemente, es necesario recordar algunos conceptos de probabilidad, para una mejor comprensión de los eventos que pueden tener lugar en el dominio de las redes y los sistemas de “servidores” con redundancia que se emplean en ellas, para lograr esto, se reseñan a continuación algunos conceptos salientes que serán útiles para reflexionar acerca de algunos sucesos.

Definición de BOREL – KOLMOGOROV. (Probabilidad Axiomática Elemental)[1]

Para cada caso físico pueden hacerse muchas distribuciones diferentes, todas ellas igualmente válidas para la teoría matemática, denominándose a estas como “**AXIOMAS**” .

Cada distribución es en definitiva un “**MODELO**” ⁹⁹ “de la realidad”, el que puede adaptarse mejor o peor a las necesidades prácticas del caso en cuestión.

Dentro del marco establecido precedentemente, se establece que la $P_{(A)}$ deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- ≡
1. $1 \geq P_{(A)} \geq 0$ (4.1)
 2. $P_{(E)} = 1$ (E = Espacio Muestral) (4.2)
 3. Si el Suceso “A” y el Suceso “B” son DISJUNTOS (Mutuamente Excluyentes o sea que $(A \wedge B) = \emptyset^{100}$), entonces

$$P_{(A \cup B)} = P_{(A)} + P_{(B)} \quad (4.3)$$

$$\text{con } P_{(A \wedge B)} = 0 \quad (\text{Sucesos Mutuamente Excluyentes}) \quad (4.4)$$

⁹⁹ Nota: Es importante hacer notar especialmente a los/as estudiantes de Ingeniería, que las Leyes que en general se consideran como una verdad inamovible, son sólo MODELOS, y nada más que eso, los que se cumplen adecuadamente dentro de los límites de aplicación de la teoría respectiva; por Ejemplo el caso de que la fuerza entre dos cargas de acuerdo a la Ley de Coulomb dependa de la distancia que las separa al cuadrado, en realidad se aparta del exponente “2” en una ínfima fracción tal como se cita en Fundamentos de la Teoría Electromagnética de Reitz y Smilford.

¹⁰⁰ Nota: Es habitual en matemática emplear el símbolo correspondiente a un Cero con una barra de dividir encima, para representar al conjunto vacío, carente de componentes.

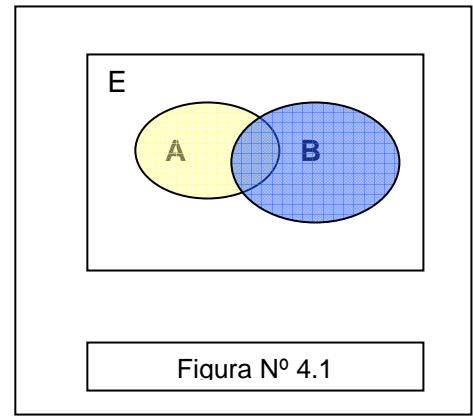
4.1.1. Probabilidad axiomática elemental.

Para las siguientes igualdades referirse a la Figura N° 4.1

$$P(E) = 1 \quad (E = \text{Espacio Muestral}) \quad (4.5)$$

$$P(A) + P(A') = 1 \quad (4.6)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad (4.7)$$



Además se tienen las siguientes expresiones para la probabilidad condicional:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B/A) \quad (4.8)$$

y

$$P(A \cap B) = P(B) \cdot P(A/B) \quad (4.9)$$

4.1.2. Sucesos Estadísticamente Independientes.

En el caso de que los sucesos sean independientes, eso implica que la probabilidad de un suceso dado otro es igual a la probabilidad del suceso en sí, esto se puede expresar como:

$$P(A|B) = P(A) \quad y \quad P(B|A) = P(B) \quad (4.10)$$

en consecuencia la probabilidad de la intersección queda:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \quad (4.11)$$

lo que conduce a que la (4.7) quede en el caso de A y B como sucesos independientes:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B) \quad (4.12)$$

Un caso general implicará que en lugar de A U B, se tenga A U B U C U . . . U I U . . . U N, en este caso la 4.12 se transformará en la sumatoria de las probabilidades de los N sucesos, a la que se les restará las Probabilidades de las intersecciones de todos los sucesos tomados de a dos, y se le sumará las probabilidades de las intersecciones de todos los sucesos tomados de a tres, y se les restará las probabilidades de las intersecciones de los sucesos tomados de a cuatro y se

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 179 de 415

les restará las probabilidades de las intersecciones de los sucesos tomados de a cinco, y así siguiendo, hasta las probabilidades de los sucesos tomados de a N.

Como puede apreciarse de las 4.8, 4.9 y 4.11 las probabilidades de las intersecciones, siempre serán menores que la menor de las probabilidades de cada uno de los sucesos considerados, con lo que las sucesivas sumas y restas en caso de ser distintas de cero, siempre serán inferiores a las anteriores, con lo que si bien la probabilidad del total siempre será menor que la unidad, si los sucesos son muchos, evidentemente se hará creciente, a medida que se incluyan más sucesos.

.4.1.3. Algunos Ejemplos para Reflexionar sobre las Consecuencias de estas Teorías.

A continuación se citarán algunos casos de interés que permitirán tomar un contacto más próximo a los procesos que tienen lugar cuando se presenta una falla en un sistema de procesamiento de información, los que son también pueden extrapolarse a otros campos semejantes.

.4.1.3.1. Caso de una Computadora de Abordo de un Satélite.

Considérese que se enviará un satélite a orbitar la tierra, entonces como se trata de un dispositivo que debe cumplir con la condición de que es imposible recuperarlo con facilidad y bajo costo ante una falla, se decide duplicar y hasta triplicar algunas parte de suma importancia para su alto desempeño, es entonces que si se desea calcular la probabilidad de falla, se tendrá que la probabilidad de falla a partir de la 4.7, será para el caso de un sistema duplicado, y considerando que los sucesos son disjuntos¹⁰¹, entonces la probabilidad quedará:

$$P_{(\text{Falla de A U Falla de B})} = P_{(\text{Falla de A})} + P_{(\text{Falla de B})} \quad (4.13)$$

Entonces se puede decir “*Que al HABER DUPLICADO EL EQUIPAMIENTO, se INCREMENTÓ la Probabilidad de FALLA*”.

Esto conduce a pensamiento encontrados, por un lado se puso un ordenador adicional para reducir la falla, y como correlato de esto se incrementó la probabilidad de falla, la pregunta es:

¿Dónde Está la FALACIA?

¹⁰¹ Nota: En realidad que los sucesos de fallas del conjunta A y B sean disjuntos, es más fácil decirlo que confirmarlo, lo que si a los efectos de esta exposición puede considerárselo válido.

La falacia está en el hecho de que **se ha expresado mal el cálculo**, el cálculo realmente debió ser:

$$P(\text{Falla del Sistema de Ordenadores de ABORDO}) = P(\text{Falla de A} \wedge \text{Falla de B}) = P(\text{Falla de A}) \cdot P(\text{Falla de B} / \text{Falla de A}) \quad (4.14)$$

Donde Falla de A es la Falla del Ordenador Principal y Falla de B es la del Ordenador de Respaldo.

Además si se pueden considerar independientes a los sucesos Falla de Computador A y Falla de Computador B, se tendrá

$$P(\text{Falla del Sistema de Ordenadores de ABORDO}) = P(\text{Falla de A} \wedge \text{Falla de B}) = P(\text{Falla de A}) \cdot P(\text{Falla de B}) \quad (4.15)$$

Con lo que la Probabilidad de falla del sistema de ordenadores SÍ será menor que la Probabilidad de Falla de uno de los computadores en forma separada.

Lo que falta explicar es cuál es el significado entonces de la expresión 4.13, que consiste simplemente en la obtención de la Probabilidad de existencia de una falla en el sistema de ordenadores, que obviamente si es mayor que si existiera un único computador en forma aislada, sin embargo la salida de servicio del sistema tiene en virtud del equipo de respaldo una menor probabilidad¹⁰².

.4.1.3.2. Caso de un Ordenador de alta Disponibilidad¹⁰³.

Se considera en el estudio de este caso el de un equipo que cuenta con un sistema de fuentes de alimentación o poder, compuesto por tres unidades semejantes, individuales, con tres cables de alimentación que satisfacen las normativas de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería de LEALTAD COMERCIAL, según la Resolución 92/98¹⁰⁴.

¹⁰² Nota: Como es de esperarse lo que se expuso en este ejemplo tiene sólo la óptica de la probabilidad de falla y esté es sólo uno de los enfoques, ya que el instalar otro ordenador implica mayores costos, consumos, peso y volumen, por citar algunos ítem.

¹⁰³ Nota: El caso que se describe, pertenece a un Computador convencional, de marca reconocida, y en virtud de que la empresa ha sido adquirida por otra del rubro, se desconoce a la fecha cómo han quedado los derechos sobre patentes y marcas, motivo por el cual se omite expresamente el citarlas, lo que sí se puede mencionar es que se trata de una experiencia personal del Autor, en una entidad bancaria de primera línea de la República ARGENTINA y las conclusiones son propias del autor, sin que se hayan podido contrastar con el fabricante del equipamiento, en parte producto de los comentarios previos.

¹⁰⁴ Nota: Ver Apéndice II.

En este contexto se ha observado que para que el sistema pueda iniciar su actividad, se deberá contar con **dos de las tres unidades en perfectas condiciones de uso**, por lo tanto, si se tiene energizada sólo una de las unidades de poder, el ordenador no arranca, y recién lo hará cuando estén al menos dos activas¹⁰⁵.

Entonces, suponiendo que se inicia el servicio del equipo con las tres fuentes de alimentación activas, siendo que cada una fuera capaz de suministrar la totalidad de consumo, y que para este ejemplo considérese de un total de 3 A., con lo que cada una inicialmente entregará 1 A.

Al cabo de un tiempo sale de servicio una de las fuentes y las restantes, comienzan a repartirse la carga, con lo que ahora cada una entregará 1,5 A, en lugar de 1 A en lugar de cómo sucedía anteriormente; esto ocasionará una mayor elevación de temperatura en el seno de cada una de las fuentes, esto hará que la tasa de falla de cada una se vea incrementada, ya que a mayor temperatura la probabilidad de que falle un componente será mayor, pese a que se encuentre dentro del rango térmico de trabajo, en consecuencia una vez que falló la primera, que falle una segunda fuente es algo que se presenta como más factible, no porque lo hagan por simpatía, sino por la sobrecarga respecto del estado de funcionamiento anterior.

Lo citado conduce a la Probabilidad Condicional (Probabilidad de que falle el componente A, dado que ha fallado el Componente B), las que se han puesto de manifiesto en las expresiones 4.8 y 4.9.

Lo citado precedentemente está indicando que tales sucesos serán dependientes, cosa que es el caso general, sin embargo por cuestiones que a veces tienen que ver con simplificaciones de manejo matemático, o con cuestiones comerciales, se dan casos en los que se considera el PEOR CASO, o sea que se establece que la probabilidad de falla de una fuente, está dada por la probabilidad de falla de la misma a plena carga, o sea a 3 A., como podría ser el caso en cuestión, con lo que al calcularse la probabilidad de Falla del conjunto, se tendrá que se lo puede considerar independiente, ya que el valor establecido es el correspondiente al peor caso, con lo que los sucesos podrán considerarse como independientes. Este tipo de proceder es muy frecuente en la electrónica, pese a que se desconozca como han sido considerados los valores en el caso en cuestión.

¹⁰⁵ Nota: Según el criterio del autor, de esta forma el equipo contará al menos con una unidad de fuente de alimentación de respaldo, permitiendo hacer frente a algún grado de contingencia. Este criterio como se estableció es del autor, y en este contexto se efectuará la exposición como si el mismo fuera aplicable al caso comercial, cosa que carece de confirmación.

.4.1.4. Tolerancia a las fallas.

Lo citado en el apartado .4.1.3. Algunos Ejemplos para Reflexionar. . . , remiten directamente al concepto de tolerancia a fallas, que conceptualmente puede describirse, como que la persona usuaria de un sistema de cualquier característica que este sea, físico o informático; se comporte como que siempre se encuentre disponible, con sus funcionalidades al 100%.

En la realidad práctica esto es imposible, ya que contar con una disponibilidad del 100%, carece de sentido físico, lo que si se logra son sistemas que tenga una disponibilidad del 99,999%, que equivale a 8' 45'' 6 décimas al año de indisponibilidad.

De lo expuesto surge que este sistema no puede ni siquiera reiniciarse.

La forma de lograr esta disponibilidad es en base a tecnologías de agrupamiento.

.4.1.4.1. Probabilidad de Falla.

Para el cálculo de la probabilidad, se lo hace en base a lo que se define como el **Tiempo Medio Entre Fallas** (“TMEF”), que es un indicador estadístico que sirve para estimar los valores referidos en el apartado anterior.

A los efectos de aportar algún datos asociado a casos un poco más concretos, se puede considerar la forma en que la Administración Federal de Aviación del Departamento de Transporte del Gobierno de EUNA¹⁰⁶, considera que se trata de un modelo realista bajo la suposición de que todos los componentes se encuentran en serie (o sea uno detrás del otro como si se tratara de una cadena) y se lo emplea para aportar información relacionada con el mantenimiento preventivo, o sea con el reempazo de partes en forma precautoria, sin que esto les implique disponibilidad.

$$MTBF = \frac{1}{FR} = \frac{2 \times N \times t \times A_T}{Chi^2(B, c)}$$

An ' 1 ' ()
!()!

!

(Equation 4-2)

¹⁰⁶ Nota: Ver Referencia N°

Where

n is the total number of components

m is the required components

4.2. Algunos Conceptos Salientes sobre las Memorias de los Computadores.

Si bien es cierto que puntualmente se han excluido algunos temas relacionados con la electrónica propiamente dicha de un computador, la idea de que las redes que son objeto de estudio deben transportar datos que se almacenen muchas veces en memoria, al menos transitoriamente, es que se hará una pequeña síntesis de estas, de modo de contar con un vocabulario mínimo, para poder analizar los temas relacionados, es así que se procede a su tratamiento en el apartado siguiente.

4.2.1. Características de las Memorias.

Debido a que uno de los elementos empleados como reservorios de datos son las memorias, es que se presenta como adecuado repasar algunas características que las mismas presenta.

Las memorias se caracterizan de acuerdo a su tipo de acceso a los datos que residen en ellas, lo que conduce a dos categorizaciones:

De Acceso Secuenciales.

De Acceso Aleatorio, a veces conocidas como de Acceso Saltado.

Las de Acceso Secuencial, son aquellas que se recorren iniciando por la posición 1, luego la 2, 3, etc. Sin saltarse a ninguna posición como es el caso de un registro de desplazamiento del tipo Primero en Entrar Primero en Salir (PEPS¹⁰⁷), en el cual cada dato se graba a continuación del anterior.

El otro caso es el caso general de las memorias, en el cual las mismas poseen un acceso aleatorio, como sucede durante el encendido de un computador personal, que si el operador le oprime la tecla “DEL” o “SUPR”, cambiará el recorrido del programa, por lo tanto el acceso dejó de ser secuencial. Es entonces que a este tipo de memorias se las denomina de acceso aleatorio y en idioma inglés “*Random Access Memory*”.

¹⁰⁷ Nota: Este tipo de registros Primero en Entrar Primero en Salir (PEPS), en inglés es conocido como “First In First Out (FIFO)”

Por otra parte se las clasifica de acuerdo a la **volatilidad** o no de los datos, siendo en ese caso una memoria conocida como:

Volátil.

No Volátil.

Cuando a una memoria se le quita la alimentación, y se pierde su contenido, se la conoce como **Memoria Volátil**.

Por lo tanto en contraposición con el caso anterior cuando a una memoria se le quita la energía, y al retornar la misma, el contenido se ha mantenido inalterable, la memoria es conocida como **Memoria No Volátil**.

Ahora bien hay una caso que representa todo un desafío, en particular, por el inadecuado empleo de los términos técnicos específicamente establecidos, que viene asociado a estos y se trata de la capacidad de escritura y/o lectura de una memoria.

En general el único objetivo que tiene una memoria es recuperar alguna información que se ha guardado, es por ello que existe la necesidad de guardar la información previamente, o sea que toda memoria debe poder grabarse, al menos una vez. De acuerdo a esto es que se deba grabar la información y en base a estas características, se establece otra clasificación:

Memorias de Lectura Solamente.

Memorias Programables.

Memorias Programables y Borrables.

Memorias Eléctricamente Alterables.

Memorias de Lectoescritura Muy Frecuente.¹⁰⁸

¹⁰⁸ Nota: A continuación se describen las Siglas en idioma inglés de los conceptos encerrados en estas denominaciones: Memorias de Lectura Solamente (“ROM”). Memorias Programables (“PROM”). Memorias Programables y Borrables (“EPROM”). Memorias Eléctricamente Alterables (“EAROM”).

Es importante hacer notar que esta lista es una síntesis de algunas de las denominaciones que se han encontrado en el mercado, sin que sea altamente exhaustiva, sino que simplemente sirve para poder comprender los conceptos relacionados con la capacidad de lectoescritura de la memoria.

La denominación de Memoria de **Lectura Solamente** en realidad se aplica a aquel tipo de memoria de lectura solamente, que se ha grabado por medio de un procedimiento que funde ciertas partes del circuito integrado que está compuesto por diodos, siendo estos diodos los que se funden o no de acuerdo a la necesidad de registrar un uno o un cero lógico o binario, y obviamente debido a la característica “**Destructiva**” del procedimiento sólo se puede corregir una posición por medio de las destrucción de uno que no haya sido destruido en el procedimiento de grabación inicial; por lo tanto se carece en un sentido *Cuasi estricto* de la posibilidad de una nueva grabación, transformándose en una Memoria que sólo puede leerse a del proceso de grabación inicial.

Las Memorias Programables, en general deben su denominación a su capacidad de poder grabarse, con lo cual las anteriores también caerían en esta clasificación, sin embargo los usos y costumbres han hecho que se utilice esta nomenclatura para las memorias que se graban por medio de la aplicación de determinados potenciales (tensiones), en un terminal asignado a tal efecto.

Las Memorias Programables de Lectura Solamente y Borrables, son un tipo de memorias que poseen una ventanita con una lente de aumento que al hacer incidir una luz de determinada lo disipen mayor cantidad de pempo controlado, del orden de algunas decenas de minutos, se restablece su contenido a cero lógico, pudiendo volverlas a grabar con un nuevo contenido (una nueva versión del programa) por medio de un procedimiento similar al anterior, al colocar un determinado potencial en el terminal asignado a tal función de grabación, este tipo de memorias, se emplean para albergar algún tipo de firmware que aún no se encuentra estabilizado, ya que su costo es superior al de las anteriores. Entonces cuando el programa se encuentra estabilizado, la producción se hace directamente en la variante anterior o sea la Programables de Lectura Solamente.

El caso de las Memorias Eléctricamente Alterables de Lectura Solamente, queda asignado a un tipo de memorias, que por medio de un determinado potencial en el terminal adecuado, se pueden reprogramar, sin necesidad de borrarla íntegramente; su empleo está asignado a memorias para la configuración de impresoras, las que varían con muy poca frecuencia o casi nunca. En general son memorias muy lentas para grabar.

Finalmente las memorias de lectoescritura, son las memorias comunes empleadas en los computadores con acceso aleatorio. Estas también se clasifican en cuanto a su característica de alimentación de la energía, a la vez que al carecer de alimentación, pierden su contenido; las clasificaciones son:

- Estáticas.
- Dinámicas.

Las primeras son memorias que tienen la alimentación a sus terminales internos en forma constante, esto hace que disipen mayor cantidad de potencia que las otras y esto es un elemento importante, ya que como hay que disipar el calor generado en el seno del circuito integrado, se necesita una mayor área de silicio para poder transferir el calor al exterior, esto hace a su vez que deben tener una menor capacidad de almacenamiento, ya que la superficie de red cristalina con una proporción adecuadamente baja de defectos que puede generarse en cada estadio del arte está limitada a un determinado valor y en el mismo hay que poner la mayor cantidad de transistores posibles, para poder tener la mayor capacidad de almacenamiento, a la vez que al ser más pequeños, las capacidades son menores y los tiempos de reacción también, teniendo por lo tanto tiempos de conmutación más pequeños y mayor frecuencia de trabajo, lo que se traduce en mayores tasas de transferencia.

En contraposición a lo citado, las memorias dinámicas, sólo reciben alimentación a cada celda una vez cada 2 o 20 milisegundos, estos valores irán variando a medida que mejore la tecnología. Esta alimentación parcial de energía hace que la disipación de calor se vea reducida, respecto a las anteriores, lo que permitirá emplear transistores de menor tamaño, y por lo tanto a igual área de silicio útil, se podrán alojar mayor cantidad de transistores, esto hace que la capacidad de almacenamiento de la memoria sea mayor.

A lo citado precedentemente debe agregarse que el tipo de celdas en las memorias estáticas, se basa en general en tecnologías que a su vez son de menores tiempos de conmutación, frente a la empleadas en la memorias dinámicas, esto a su vez se ve reforzado por el hecho de que el producto tiempo de conmutación por la potencia consumida, actúan según el teorema del subibaja del autor, que establece que a medida que se obtiene un beneficio en un parámetro, se pierde algo en otro, salvo que se cambien de tecnología y se mueva el punto de pivote del subibaja, dicho de otra forma si se desea que un transistor commute más rápidamente, requerirá de una mayor cantidad de corriente y por ende una mayor disipación de potencia asociada, mientras que a menores corrientes y menores potencias a disipar, se tienen circuitos más lentos, a la vez que se pueden alojar más celdas.

A modo de ejemplo puede considerarse el caso de los computadores de cuarta generación que se desarrollaron en la República Argentina durante la década de los años setenta, en Fate Electrónica, allí se concibió el Cifra Sistema 700 que llegó al mercado en 1975, y al momento del lanzamiento contaba con las memorias recientemente lanzadas al mercado de 1 Kilobit por circuito integrado del tipo estático en base a plaquetas de 4KByte, mientras que en el año 1978, se lanzó al mercado el Cifra Sistema 790 con memorias de 4 Kilobit por circuito integrado del tipo dinámico con placas de 32 Kbytes. Esta relación de capacidades de almacenamiento se mantienen al menos a nivel macroscópico, debido a que las celdas de almacenamiento de una memoria estática requiere de un mayor número de transistores y en muchos casos de la tecnología bipolar (Transistores Bipolares de Juntura), mientras que las del tipo dinámico requieren una menor cantidad de componentes, y de tecnología MOS (Metal Óxido Semiconductor), todo esto hace que se produzca una mayor cantidad de calor en las primeras por unidad de almacenamiento que en las segundas, lo que requerirá una mayor área de silicio, en detrimento de la capacidad de almacenamiento.

Como consecuencia de todo esto se emplean las memoria de tipo estático (“SRAM”) para armar las memorias “*Caché*” de los computadores, a las vez que se emplean las memorias de tipo dinámico (“DRAM”) para conformar la memoria principal de los mismos.

Finalmente para hacer una reflexión adicional hay que derogar un mito mal adquirido cuando se menciona que las memorias de los equipos son “RAM” y “ROM” esto en realidad está mal expresado, porque una memoria “ROM” es también una memoria “RAM”, ya que las características de lectura solamente nada tiene que ver con las características de acceso, porque en ambos casos el acceso es aleatorio, ya que en caso contrario como se puede justificar si cuando se emplea el programa residente en la memoria de lectura solamente (“ROM”), como es el caso del Sistema Operativo Básico de Entradas y Salidas (“Basic Input Output System BIOS”), al momento de iniciar la carga del sistema operativo del equipo, se oprime la tecla “*Supr o Del*”, para ingresar a la configuración del equipo, se puede pasar por otros pasos del programa que están en otra secuencia de las posiciones de memoria; lo que únicamente puede justificarse con un acceso aleatorio.

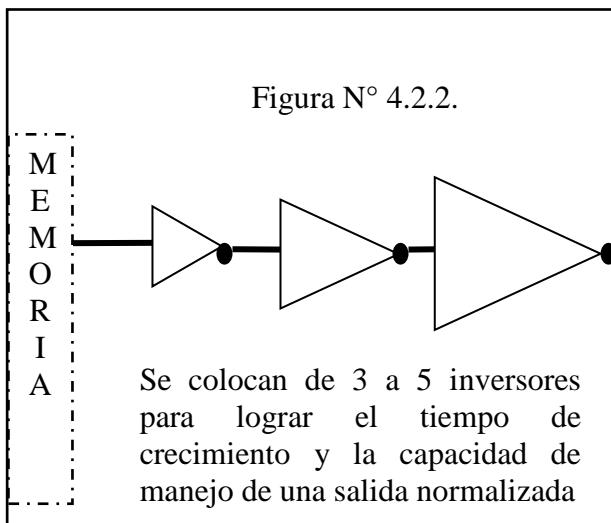
.4.2.2. Mejoras en el Desempeño de las Memorias Principales.

En este apartado se considerarán algunas mejoras en los circuitos integrados de memoria, como así también algunas característica salientes, sin pretender cubrir en forma extensa este tópico..

4.2.2.1. Memorias con mejoras en la etapa de salida.

Cuando se considera el tipo de información que reside en una memoria principal del ordenador, en general está compuesta por **Programas y Datos**, y estos en general se leen y algunas veces se altera su contenido, por lo que requieren sólo en esas oportunidades grabarse en la memoria principal, esto hace que si se desea producir una mejora sensible en la respuesta de los circuitos integrados de memoria, si se trabajara en la interfaz de salida de estos circuitos, el desempeño general del sistema se verá sensiblemente mejorado, ya que la mayor parte de las operaciones son operaciones de salida de datos.

Este concepto para nada es una cosa así de sencilla, porque como cada circuito de memoria en general al ser de bajo consumo para tener una mayor capacidad de almacenamiento, y dado que la disipación de calor, se produce por las tres formas conocidas, Radiación, Conducción y Convección, en general la más importante es aquella que se produce por contacto de las superficies, o sea en este caso la conducción, entonces, se necesita superficie de silicio, para lograr disipar naturalmente el calor, y esto compite con la capacidad de integración, ya que para inicios de este siglo, se lograba en IBM¹⁰⁹ colocar 134 millones transistores en un circuito integrado.



Se colocan de 3 a 5 inversores para lograr el tiempo de crecimiento y la capacidad de manejo de una salida normalizada

En la Figura 4.2.2, se observa como se hace para lograr capacidad de manejo de corriente, a la vez que se logra disipar el calor, y como se observa, los dispositivos de salida, son los que más consumen área de silicio.

¹⁰⁹ Nota: En una de las conferencias de actualización de IBM, a la que pudo asistir el autor (a mediados del año 2.000), se mencionaba que hacia mediados de año, en el tamaño de una uña de un dedo pulgar aproximadamente, se podían construir hasta 134 Millones de transistores, y que empleaban una tecnología sobre cobre, que permitía mejorar la conducción del calor al exterior. Esta tecnología se aplicaba, según dicho informe en un procesador de AS400; así mismo se mencionaba, que el espesor del sustrato era del orden de una molécula, como para poder extraer rápidamente el calor.

En el otro extremo está la superficie de silicio que en cada momento de la historia logra construirse con una baja probabilidad de falla en la estructura cristalina que lo forma.

El tema es que una falla en la estructura, dependiendo de su característica dará origen a componentes defectuosos.

Finalmente, este tipo de memorias que se han desarrollado pensando en perfeccionar el tiempo de crecimiento y caída de la señal de salida, lo que se logra con un mayor manejo de corriente, que a su vez compromete más el área de silicio, se las conoce como memorias con la salida mejorada, “*EDO Enhanced Data Output*”; entonces lograr el mencionado objetivo seguramente ha sido una tarea bastante compleja; es importante que la persona lectora reflexione a estos respectos, ya que bajar las dimensiones circuitales, o incrementar las capacidades de almacenamiento de datos, son cuestiones bastante difíciles de lograr, máxime cuando se aproxima la tecnología a dimensiones semejantes o incluso inferiores a la longitud de onda del láser con el cual se hace la fotolitografía¹¹⁰.

.4.2.2.2. Otros tipos de Memorias.

Existen otros tipos de memorias, que permiten construir los sistemas de procesamiento de información actuales, y que en virtud de tratarse de una de los sumideros de datos y/o las fuentes de estos, se presenta como conveniente considerar sus características salientes; para ello es importante mencionar que existen unas normativas conocidas como “*JEDEC Join Electron Device Engineering Council*¹¹¹”, este organismo¹¹² concentra a los fabricantes y proveedores , de forma tal que estos participan en más de cincuenta comités y subcomités, teniendo la misión de crear normas para alcanzar las diversas necesidades y de desarrollo que la industria necesita; este tipo de esfuerzos de colaboración garantizan la capacidad de operar en forma conjunta de los productos, obteniéndose de esta forma el beneficio para la industria y los usuarios; incluso reduciendo los tiempos de entrega al mercado de los productos, lo que obviamente incide en los costos.

Entre otras de las normativas que esta entidad produce por medio de sus comités, y que obviamente tienen su costo de adquisición¹¹³, son las especificaciones de las tensiones de alimentación de los

¹¹⁰ Nota: Los referidos comentarios surgen de la entrevista que el autor tuvo con uno de sus ex estudiantes, el Sr. Mg. Ing. Jorge Martín Ravazzolla, quien era en ese entonces era el encargado de hacer transferencia tecnológica a una fábrica de circuitos integrados de Singapur.

¹¹¹ Ver Referencia N° 22.

¹¹² Ver Referencia N° 23.

¹¹³ Nota: Es importante tener esto en cuenta porque cuando una persona profesional deba firmar un dictamen deberá considerar en sus costes, los costos de adquisición de estas normativas, más los costos de envío.

circuitos integrados, las que al reducirse, reducen la potencia consumida, a igual corriente ($P=V \cdot I$), y por ende se reduce la disipación de calor y esto a su vez requiere que sea necesario extraer una menor cantidad de calor de los circuitos integrados; obviamente según el teorema del subibaja, si se cuenta con un beneficio en un extremo, algún costo existirá en el otro, y dicho costo o contrapartida, es la reducción de la inmunidad al ruido de los circuitos integrados creados con este nueva tecnología.

A los fines de poder dar una idea más acabada de la información concerniente a los dispositivos de memoria y las normativas que produce esta entidad, se considerarán algunas denominaciones típicas de los dispositivos de memoria, y las especificaciones que estas llevan, esto de ninguna manera es una lista de las especificaciones completas, sino simplemente una parte de ellas, tanto como para que la persona lectora, tenga una idea más acabada acerca de los alcances y sus implicancias.

Una cuestión importante es que la persona lectora entienda el significado de las siglas¹¹⁴ que tan habitualmente se emplean en estas disciplinas, las que por si se las conoce, son auto explicativas, es por ello que se ahondará la denominación “*DDR SDRAM DIMMs*”, “*Double Data Rate, Synchronous DRAM Dual In-Line Memory Modules*”, lo que significa **Módulos de Memoria de terminales en Doble fila o Línea, de Memorias de Acceso Aleatorio de tipo Dinámico, de Doble Tasa de transferencia de Datos**.

Seguramente en este momento la persona lectora considere que hay algún error, bueno pues debe tener la tranquilidad que esta información ha sido traducida a partir de la norma JEDED N° 21C; entonces la reflexión es que los módulos de memoria siguen siendo de un encapsulado de doble fila de terminales o de doble línea de terminales, se enfatiza también el tipo de acceso, cosa que es consistente con la aplicación asignada en la especificación mencionada y cuentan con una doble tasa de transferencia. Se aclara además que las capacidades de almacenamiento de datos para las denominadas “*DDR3*” van desde los 512 MBytes, hasta los 8 GBytes; de la misma forma las especificaciones para

¹¹⁴ Nota: El autor considera conveniente que la persona lectora se percate acerca del origen del empleo de las siglas, esto a su vez a la fecha de redacción del presente documento, tiene una connotación un tanto singular, porque al ser tan profusa la generación de dichas siglas, sucede que se comienzan a repetir, además de entre diferentes disciplinas, incluso dentro de una misma disciplina, o subdisciplina y sí, esto genera importantes confusiones, muy especialmente a la persona que inicia el estudio de dichos conceptos. El empleo de estas siglas, tiene su origen en las comunicaciones, especialmente a partir de las comunicaciones durante la segunda guerra mundial, en las cuales se debían transmitir informaciones en condiciones adversas de clima y distancias marginales, haciendo que la presencia de ruido en la banda de transmisión se viera incrementada y aumentara la confusión, entonces si un concepto se podía englobar en una sigla, bienvenido sea, además de que a duras penas se podían pasar dichas informaciones, a esto se sumó el empleo del alfabeto asociado a palabras, cuya primera letra es la que se desea transmitir, entonces si se deseara mencionar el nombre de un punto de acceso, en lugar de decir el punto de acceso de la sala de reunión, simplemente se diría LQV300, y se lo transmitiría diciendo “**Lima Québec Víctor Tercero Nulo Nulo**”, obviamente una vez finalizados los eventos bélicos, a medida que las personas sobrevivientes volvían a sus puestos de trabajo, lo que sabían hacer era manejarse con esas consignas, así que aplicaron estos criterios a la faz productiva. Estos criterios, se ven reflejados en forma indirecta en los Manuales de la Organización de la Producción de los Años 50 y 60 del siglo pasado.

las “DDR2”, van desde los 128 MBytes, hasta los 4GBytes (JESD79.2F); también se establecen las tensiones de trabajo como se mencionara previamente que en el caso de estas últimas es de 1,5 Vcc, lo que implica que $V_{min} = 1,455$ Vcc y la $V_{cc\ max} = 1,545$ Vcc (Norma JEDEC 8.20). También según la normativa JEDEC 82.4B, se han diseñado las memorias “DDR” para operar entre 2,3 Vcc y 2,7 Vcc, nominalmente 2,5 Vcc. Así mismo para Julio de 2.008 en la reunión de Arlington estado de Virginia de EUNA, se consideraba una nueva versión de memorias del tipo “DDR”, conocidas como “DDR3 L”, debido a una reducción en la tensión de alimentación, surgida a raíz de mejoras obtenibles en la producción de circuitos integrados de Silicio, que se estima operarán a 1,35 V.

Un comentario final sobre el tema de la tensión de alimentación, la existencia de dicha tensión, hace en general que para la forma de operar de estos dispositivo, la tensión de salida de los mismas, se vea reducida a valores inferiores o iguales a este, por lo tanto el intervalo de valores de tensiones, existente entre los niveles del cierto y del falso o alto y bajo según la lógica positiva, se vea reducido, reduciéndose por lo tanto la inmunidad al ruido; y esto se produce en momentos en que cada vez hay más dispositivos electrónicos, lo que aumenta la potencia de ruido en el ambientes, esto también debe ser considerado en cada momento que se tome una decisión.

Cuando se considera que un computador está compuesto por este tipo de circuitos integrados, y que el ordenador en sí, es un circuito secuencial, o lo que es lo mismo, desarrolla secuencias perfectamente establecidas, y si por algún motivo, se produce la pérdida de un pulso, evidentemente, se romperá la secuencia preconcebida y esto redundará en una falla. Esto sintetiza otro de los conceptos que el autor considera de importancia, que es el hecho de que el ajustado cumplimiento de las normativas y recomendaciones¹¹⁵, es el único medio, que permitirá que los equipos, que se construyen con partes provenientes de diversos proveedores, puedan funcionar, porque si se colocan partes, que tienen un comportamiento marginal, se producirán la pérdidas de pulsos y por ende las salidas de secuencia, que ocasionan habitualmente una máquina que se cuelga, o entre en un ciclo, cosa más frecuente en computadores de bajo costo.

¹¹⁵ Nota: Este es un ítem de importancia para los/las profesionales de la REPÚBLICA ARGENTINA, que lamentablemente por el accionar de nuestros predecesores, y contemporáneos del autor portamos una carga de incumplimiento e inobservancia de normas, atención el mundo fuera de este hermoso país tampoco es tan así, sin embargo los / las Ciudadanos de esta Tierra cargamos con esa rémora y debemos esforzarnos en hacer que las cosas se hagan correctamente, en caso contrario, nunca seremos creíbles, y serlos, simplemente por el hecho de serlo. De esta forma así podremos exigirle al resto del mundo, en lugar de tener que escuchar consejos y exigencias que tantas veces condujeron al fracaso al mundo.

Un capítulo adicional lo constituyen las diversas frecuencias de reloj que se emplean para cada tipo de memoria y sus características particulares, existiendo frecuencias que van desde 100 MHz a 200 MHz, y con diferentes tasas de transferencia de salida.



Figura N° .4.2.2.2

Un comentario final lo ameritan las características de las formas que poseen los distintos bancos de memoria, que tienen polarizadores, de forma tal que se evite el intercambio o instalación errónea, pudiéndose polarizar, sólo de la forma correcta. Ver la Figura N° .4.2.2.2.

Existe también otro tipo de memorias con altas tasas de transferencia que se conocen a partir del nombre la la compañía que las diseñó, la misma es la RAMBUS Corporation.

.4.2.3. Memorias de Altas Tasas de Acceso, Memorias de Intercambio¹¹⁶.

Siguiendo con la premisa de estudiar la fentes y sumideros de datos, otro elemento que se encarga de almacenar datos, los constituyen las memorias de intercambio, que se llevan a cabo con memorias de tipo estáticas. Siguiendo con la línea de análisis que se citara en el apartado anterior, si se incrementan las tasas de transferencia, significa que se han reducido los tiempos de crecimiento y caída de las señales involucradas, lo que da origen a que se deba aumentar la capacidad de manejo de corriente para un mismo estado del arte de la ingeniería de circuitos integrados, entonces como ya se ha explicado esto no es gratis y deberá requerirse además una mayor área de silicio para intercambiar el calor producido, lo que reduce a su vez la cantidad de unidades de almacenamiento de datos que pueden construirse en cada oblea de circuito integrado.

A lo citado debe agregarse, que este incremento de tasa de transferencia se logra también con un cambio tecnológico a nivel del circuito, requiriéndose una mayor cantidad de transistores para albergar un bit / binit, este tipo de memorias son memorias también de acceso aleatorio, sólo que son estática, en lugar de dinámicas como las de la memoria principal del computador. De todo lo expuesto surge que las capacidades de albergue de datos en este tipo de memorias se va a ver sensiblemente reducida.

¹¹⁶ Nota: Habida cuenta de mantener el formato establecido con relación al lenguaje, en este apartado, se está haciendo especial mención a las conocidas como “Memorias Caché”, las que están propuestas a incorporarse para la 23^a Ed. Del Diccionario del Idioma Of permite albergar datos gentina; motivo por el cual se la cita a modo de nota referencial , sin citárselas expresamente.

En realidad esta última característica es la que hace que se emplee memoria dinámica para la memoria principal y memoria estática, para la función que se describirá seguidamente¹¹⁷.

.4.2.3.1. Necesidad de la Existencia de las Memorias de Intercambio (“Cache Memory”)

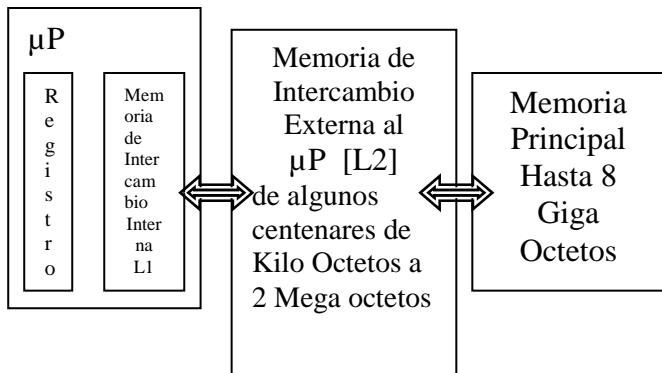


Figura N° .4.2.3.1.

En general para interpretar la necesidad de una memoria del tipo de intercambio, es conveniente referirse a una figura como la 4.2.3.1., de forma de interpretar un poco que es lo que sucede dentro del ordenador, para ello considérese la Memoria Principal, que puede tener una capacidad de albergar

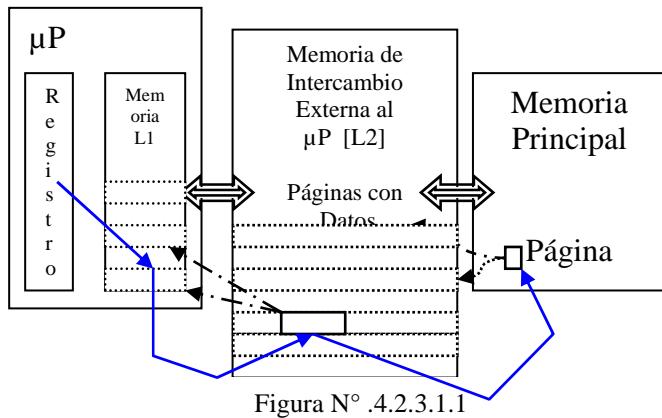
información del orden de 8 Gbytes para el año 2.010. Así mismo las tasas de trasnferencias de dicha memoria son suficientemente lentas, frente a las tasas de transferencia de datos obtenibles a las salidas de los microprocesadores o procesadores. Es interesante rescatar la existencia de un tipo más resiliente de memoria de intercambio llamada L3.

Hasta acá una estos son sólo unos de los elementos a tener en cuenta; ahora es importante considerar el tipo de información que se alberga en dicha memoria, siendo que hay tanto datos como programas, y en las generalidades de la ley hay más programas que datos, esto hace que sea mayor el número de operaciones de lectura que de escritura, ya que sólo se grabarán aquellos datos que se han modificado, o se grabará el programa cuando se carga, etc.. Entonces para mejorar el desempeño del sistema de procesamiento de datos en general es conveniente generar un intercambio de datos con el microprocesador o procesador a la mayor tasa de transferencia posible, evitándose de esta forma que el procesador deba esperar a que la memoria se encuentre en condiciones de aportar un dato estable.

Este último planteo es el que da origen a la necesidad de contar con una memoria de intercambio, que sea capaz de entregar y recibir datos a una tasa de transferencia compatible con las salidas de datos

¹¹⁷ Nota: En realidad la persona que lee este documento, de ninguna manera debe pensar que esto fue siempre así, por ejemplo el computador CS.700 de Fate Electrónica, contaba con memorias de tipo estático para su memoria principal, y uno de los criterios que se llevaron acabo es que se evitaba la necesidad de construir el circuito de refresco necesario para la memoria de tipo dinámico, sin embargo para cuando le llegó el turno del CS.790 de a misma firma, ya se empleaban las memorias de tipo dinámico como memoria principal.

del procesador; esta función casualmente es a que lleva a cabo la memoria de intercambio, y de hecho un suceso cemejante, acontece en el seo del procesador, donde se alberga una memoria de dimensiones menoras a la anterior y que es capaz de transferir datos a la tas que puede entregarlos un registro interno del microprocesador.

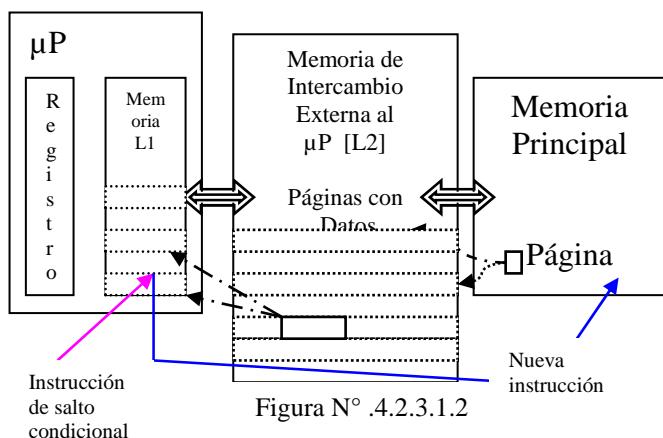


Existe una situación que hay que tener en cuenta, si lo que se hace es traspasar páginas de la memoria de menor tasa de transferencia a la de mayor tasa de trasnferencia, entonces sólo habrá que volver a la memoria de origen "Aquellas páginas que deban modificarse", en la Figura N° 4.2.3.1.1., se muestra este hecho,

pero obviamente en ese ejemplo es un proceso de tres pasos, con el agravante de que hay que hacer esperar al procesador en el segundo paso, y a la memoria de intercambio L2 en el tercer paso, de forma tal que se puedan guardar los datos, esto en realidad se puede llevar a cabo por medio de diversos procedimientos, los que se describen seguidamente.

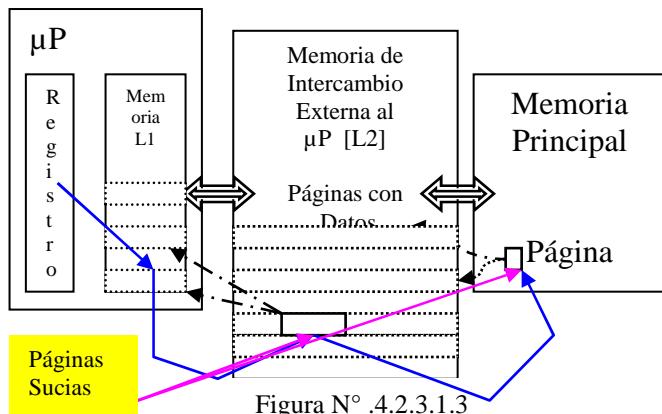
Es importante mencionar que una de las situaciones más frecuente a tener en cuenta es que en un veinte por ciento de los casos, o sea una de cada cinco instrucciones de programa es un salto condicional, y el proceso de transferencia de páginas, se lleva a cabo por medio de ir descargando en la memoria de destino (la de mayor tasa de trasnferencia), el número de páginas que se pueden copiar, de acuerdo a su capacidad, a la vez que se hacen en el sentido de avance de la ejecución, el tema es que cada vez que se ejecute esa instrucción de salto condicional, podrá suceder que la instrucción se encuentre fuera de las páginas que se han traído en avance, entonces, deberán traerse a la mamoria de intercambio aquellas instrucciones a las que se apunta y sus instrucciones siguientes, sobre la base de una página, tal cual se sucede en una base de datos convencional. Esta situación que obliga a traer nuevas páginas, se considera que desde el punto de vista del algoritmo que selecciona ls páginas a transferir, es que se ha equivocado, y dicho equívoco tiene un costo en términos de timepo de procesamiento, habida cuenta, que deberá hacerse una transferencia al ritmo de entrega de información

de la memoria más lenta. Esta situación es válida tanto entre la memoria principal y la L2, cuanto en la Memoria L2 y la Memoria L1 interna del procesador.



esta a la Memoria L1, para que recién cuando se encuentre allí, se pueda cargar en el Registro de instrucción y se ejecute.

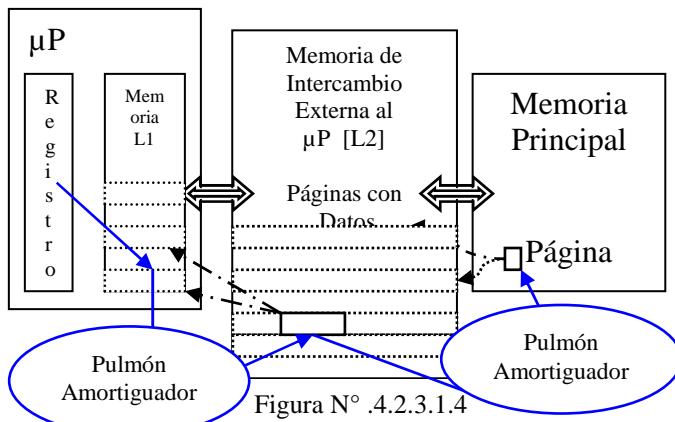
Hasta acá se ha planteado el caso de lo que sucede con la necesidad de evolución del programa, sin embargo la cosa tiene algunos otros rivetes, como ser que durante la ejecución de las instrucciones anteriores al momento en que se ejecuta la instrucción de salto condicional, en general habrá sucedido que alguna instrucción modificó o necesitó modificar el contenido de una de las posiciones de memoria que se encuentra en ese momento en la memoria L1, y su Réplica en la Memoria L2.,



Las páginas que deben modificarse se denominan como páginas sucias, tanto en la memoria L2, cuanto en la Memoria principal, entonces antes de reemplazar las páginas cuyos contenidos deben modificarse, debe tener lugar dicha modificación, ver Figura N° 4.2.3.1.3., es acá que se pueden producir

varias opciones de procedimientos para resolver esta contingencia. Sin embargo antes de describirlos, es conveniente darse cuenta acerca de que a menos que se deba modificar el contenido de una página, en general su contenido puede borrarse o sobre escribirse, sin ningún tipo de implicancia, ya que el contenido de esas páginas que se encuentran tanto en la Memoria L1, cuanto en la Memoria L2, se encuentra con su contenido original en la memoria principal, motivo por el cual se carece de la necesidad de tener que volver el contenido a la memoria de origen, y sólo será

necesario modificar quella posiciones de memoria o páginas que contengan a las posiciones de memoria que deban modificarse, llamando a esas páginas como páginas sucias¹¹⁸.



cual se han dispuesto dos dispositivos que tienen la capacidad de almacenar el dato a grabar, al ritmo que lo produce la fuente, en el caso de la Memoria L1, el circuito de salida del Micropocesador y en el Caso de la Memoria L2, sus dispositivos de salida, y una vez producido su almacenamiento, se lo copia a la memoria correspondiente en el primer caso hacia la memoria L2 y en el Segundo hacia la Memoria Principal.

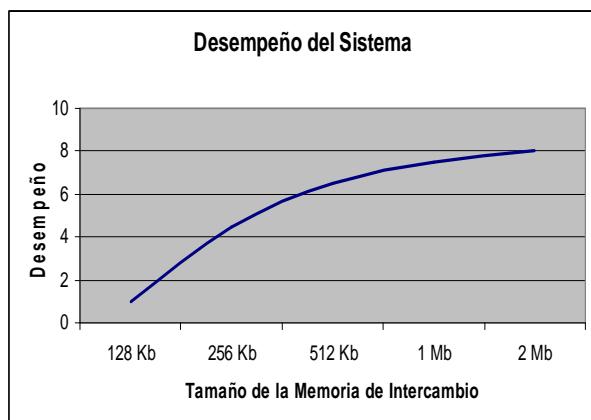


Figura N° 4.2.3.1.5.

tiempo de conmutación la L1.

Se encuentran también variantes que han pasado de contar con un único reservorio de memorias de intercambio compartidas por todos los núcleos de los microprocesadores, para pasar a contarse con una memoria de intercambio reservada para cada núcleo del microprocesador.

¹¹⁸ Nota: En realidad el hecho de tener que grabar sólo aquellas posiciones de memoria que deben alterarse, seguramente implicará una menor cantidad de tiempo que grabar toda una página, sin embargo por cuestiones de organización paginada y procesos ya definidos, es que por una posición de memoria, existe la posibilidad de tener que reescribir toda la página de memoria, esta es la forma en que se exponía durante el curso de doctorado de FIUBA, al que asistió el autor.

¹¹⁹ Nota: Ver Referencia N°

El procedimiento por el cual cada vez que hay que grabar toda la página, se lo conoce como “Vuelta a Escribir” (“Write Back”), mientras que existe otro procedimiento que se conoce como “Grabar A través”, esto se puede ver en la Figura N° .4.3.1.4., en la

Un comentario final acerca de estas memorias de intercambio, que puede observarse en forma cualitativa en la Figura N° 4.2.3.1.5. es que su incremento más allá de un cierto valor a partir de cual existe una mejora sensible, por más que se la incremente, su mejora es poco sensible, esto se manifiesta con ciertas variantes para cada procesador¹¹⁹. A la fecha se están construyendo

Memorias L1, L2 y L3, siendo la de menor

4.3. Algunos Conceptos sobre Discos Rígidos y sus Estructuras de Información.

Siguiendo con el análisis de las partes constitutivas de los “servidores”, que son las principales fuentes y sumideros de datos de una red, le toca el turno a considerar los elementos en los cuales los datos quedan almacenados por largos intervalos de tiempo, estos diapositivos son lógicamente los discos rígidos, que están constituidos normalmente por anillos circulares de aluminio, con depósitos ferromagnéticos en ambas caras del anillo, cada una de las caras se llama superficie, y el conjunto formado por varias caras o superficies equidistantes al centro del anillo, se las denomina cilindro, siendo entonces que dicho cilindro entonces estará compuesta por la cantidad de superficies habilitadas de una determinado disco; además a cada una de las superficies le corresponde una cabeza lecto grabadora, con lo que es otra forma de denominar a una superficie, a partir del número de la cabeza¹²⁰.

El conjunto de anillos circulares, que se encuentran sujetos al eje de la unidad de almacenamiento, girará al hacerlo su eje, y esto se produce a una serie de velocidades angulares, que se miden en Revoluciones Por Minuto “rpm”, y los valores normalizados son: 4.500 rpm, 7.200 rpm, 10.000 rpm y 15.000 rpm.

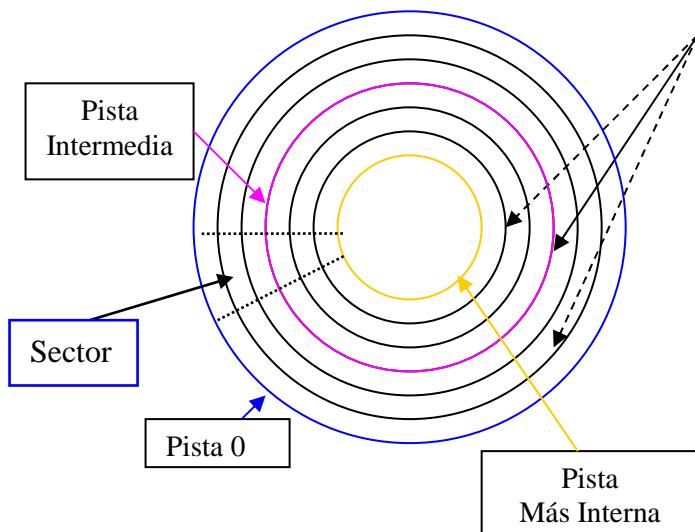


Figura N° 4.3.1.

Ahora para considerar la capacidad de almacenamiento de datos de una unidad de discos, habrá que considerar como es la estructura de cada circunferencia equidistante del centro, y que se halla alojada sobre una de las superficies, ver Figura N° 4.3.1. A fin de iniciar la exposición de este tópico, se recurrirá al viejo esquema que distribuía la información en sectores angulares, tal como si fueran porciones de torta, y de ahí que a cada grupo de datos, que se ubican en un mismo

sector, se lo denomina “sector”; cada uno de estos sectores alberga 512 Octetos, y esta ha sido una constante en general a lo largo del tiempo, pese a algunos cambios de tecnología al menos.

¹²⁰ Nota: Es interesante hacer notar que cuando se diseñaron las unidades de cinta NCR 655, que operaban sobre el sistema “Century”, de dicha firma, contaba con ocho cabezas que se desplazaban en paralelo y cuando grababan, lo que hacían era grabar un octeto en paralelo, según el autor es el único caso de este tipo que el conoce.

De lo expuesto surge que la capacidad¹²¹ de almacenamiento de datos se calcula como:

Capacidad del Disco: Nro. De Cilindros x Nro de Cabezas por Cilindro x Nro de Sectores por Pista x 512 Octetos

Si a esta Capacidad así obtenida, se la divide por 1.024 y otra vez por 1.024 da su magnitud en Megabytes, si se lo divide nuevamente por 1.024 da en Gigabytes y si se lo divide nuevamente por 1.024 da en Terabytes.

.4.3.1. Formato de BAJO Nivel .

Al momento de considerar como es que se produce la grabación de los datos en el disco, es conveniente considerar como es que esta se encuentra dispuesta en cada sector y la idea es que se encuentra ubicada en Serie, Un Bit/Binit detrás de otro; a la vez que también es en serie el formato de forma tal que **se coloca un Campo de Datos Detrás del otro**. Este procedimiento es lo que se denomina como formato de bajo nivel, a los fines de brindar una idea más acabada de lo que esto significa, el autor les propone a los /las lectores/as, que tracen un paralelo entre este procedimiento y lo que hizo el Dr. Dardo Rocha al momento de diseñar el plano de la Ciudad de La Plata, ciudad Capital de la Provincia de Buenos Aires, hace algo más de un centenar de años; en ese momento obviamente, no vivía nadie en dicha ciudad, sin embargo dijo acá irán las calle, y acá irán las calles transversales, que como las primeras serán impares, estas serán pares, y por acá pasará una diagonal y por acá otra, y donde se crucen irá una plaza, etc.; esto sin que existiera ninguna persona viviendo; bueno esto mismo es lo que se hace al momento de realizar el formato de bajo nivel; se trazan las grabaciones de donde van a ir la pistas o circunferencias concéntricas, y sus nombres, como así también los sectores, y los campos de datos. Cuando se trate el formato de Alto nivel, se volverá sobre este paralelo.

En el partado siguiente, se describe un formato que se utilizaba en discos flexibles en los computadores de Fate Electrónica CS.700 y 790; a la fecha el autor no ha podido obtener información confiable y con respaldo, con relación al detalle fino de este proceso, lo que originó que se recurriera a esta información, con el fin de brindar una idea un poco más acabada y que le permita a la persona lectora cuando corresponda que tenga la capacidad de opinar con un poco más de respaldo tecnológico.

¹²¹ Nota: Al momento de tener que definir la propiedad que permite albergar datos en una unidad de discos, se confirmó de acuerdo a la primera acepción del término “... **capacidad**. (Del lat. *capacitas*, -ātis). **1.** f. Propiedad de una cosa de contener otras dentro de ciertos límites. *Capacidad de una vasija, de un local.*

Real Academia Española © Todos los derechos reservados...,
pudiéndose verificar la consistencia con la propiedad que se pretende describir.

4.3.2. Formato IBM 3740¹²².

Si bien se describe el formato de bajo nivel, a partir de un formato para discos flexibles, esto no restará significado acerca de lo importante de este proceso y los datos involucrados. Es importante tener en cuenta que cuando se realiza el formato de bajo nivel, el disco se encontrará girando a una determinada velocidad que podrá ser mayor o menor en el momento en que se vuelva a grabar y ahora con datos reales, entonces, se deberán prever pulmones para compensar estas diferencias de velocidad, en la Figura N° 4.3.2., se describe este formato, no se ha entrado en los detalles, de cómo son los identificadores de pista, de sector, de pista válida, etc, sino que simplemente se los ha indicado, lo más importante es que la persona lectora tome conciencia de que se ha grabado con un código bi fase, de forma tal que tenga un cambio en cada bit/binit, para poder recuperar el reloj.

| Encendido de la Cabeza | Marca de Inicio de Pista | Nro Pista. | Código Pista Válida | Control de Grabación de Caracteres "CRC" | Tiempo de Apagado de la Cabeza | Vacio sin grabación (PULMÓN) | Encendido de la Cabeza | Marca de Inicio de Sector | Nro Pista. Y Sector | Código Pista Válida ¿Sector? | Control de Grabación de Caracteres "CRC" | | | | |
|--|------------------------------|------------------------|---|--|--------------------------------|---|------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------------|--|--|--|--|--|
| Tiempo de Apagado de la Cabeza | Vacio sin grabación (PULMÓN) | Encendido de la Cabeza | Campo de Datos Nro. 1 512 Oct. | Control de Grabación de Caracteres "CRC" | Tiempo de Apagado de la Cabeza | Vacio sin grabación es Mayor (PULMÓN) | Encendido de la Cabeza | Marca de Inicio de Sector | Nro Pista. Y Sector | Código Pista Válida ¿Sector? | Control de Grabación "CRC" | | | | |
| Tiempo de Apagado de la Cabeza | Vacio sin grabación (PULMÓN) | Encendido de la Cabeza | Campo de Datos Nro. 2 512 Octetos. | Control de Grabación de Caracteres "CRC" | Tiempo de Apagado de la Cabeza | Vacio sin grabación es Mayor (PULMÓN) | Se Repite | | | | | | | | |
| Se Repite hasta llegar al penúltimo Sector de Grabación de la Pista. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo de Apagado de la Cabeza | Vacio sin grabación (PULMÓN) | Encendido de la Cabeza | Campo de Datos Nro. 1xx Último 512 Oct. | Control de Grabación de Caracteres "CRC" | Tiempo de Apagado de la Cabeza | Vacio sin grabación es el Mayor de todos, ya que compensa por los posibles desvíos de la velocidad angular a lo largo de toda la circunferencia. (PULMÓN) | | | | | | | | | |

Figura N° 4.3.2.

La idea de las grabaciones del número de pista y sector al momento de iniciar cada campo de datos, sirve, para reducir la necesidad de tener que esperar una vuelta, al momento de tener que determinar

¹²² Nota: La información que se describe en este apartado, reseña lo que el autor recuerda de los cursos que tomara cuando se desempeñaba como Técnico de Cincotrón S.A., al momento de ser capacitado en las tecnologías que empleaban las unidades CS.742 y el equipo Cifra Sistema 790 de Fate Electrónica; la característica memoriosa de estos conceptos, puede faltar a la realidad, habida cuenta que ha perdido contacto con la información original; sin embargo a los fines de formar una idea más acabada de dichos procesos, los errores en que se pueda incurrir, de ninguna forma alteran la parte sustancial del modelo.

sobre que pista y/o sector se encuentra la cabeza lectograbadora; alguien podrá pensar, que eso se tiene grabado en un registro, y ello es cierto, sin embargo si se verifica antes de leer o grabar, se evitarán errores, recordar que un simple pulso que se pierda, hace que la secuencia se rompa y aparezcan los errores.

.4.3.3. Formato de Discos IDE.

El formato de los discos “*IDE Integrated Drive Electronics*”, según la propia denominación de esta tecnología indica que la unidad controladora de la unidad de disco, se ha transladado a la propia unidad de disco, de forma tal que se produzco un reducción en el tamaño integrado de estas.

Además de acuerdo a la información que le aportara el Sr. Ing. Laudadio de IBM, en esta tecnología lo que sucedió fue lo siguiente, dado que la cantidad de gránulos de material ferromagnético es menor a medida que un sector se aproxima al centro del disco, y esto hace que se comprometan más los datos albergado, inicialmente la pistas más internas se reservaban como pistas de alternativa, si fallaba una pista más externa, sin embargo a medida que se mejoró la calidad, se consideró que se podía mantener la misma cantidad de gránulos por bit / Binit, tanto para las pistas más externas que las más internas, lográndose de esta forma un sensible incremento de la capacidad del disco y este fue el otro gran logro que se obtuvo cuando entró en uso la tecnología “*IDE*”; a esto también se agregó que la capacidad del disco podía lograrse con distintas cantidades de pistas, sectores; con la simple condición de que el producto se mantuviera, este conjunto de valores, se denominó geometría y si alguna de las personas lectoras ha reparado en la forma en que se puede asignar la configuración de un disco auto detectado por la propia controladora, es común que brinde más de una opción, que a su vez pone esto de manifiesto.

.4.3.3.1. Problema de la Grabación de información, Intercalación de Sectores.

Factor de Intercalado¹²³

Este factor contempla en una representación numérica, el tiempo requerido por una operación de lectura y / o escritura, representando dicho valor a cantidad de sectores que deben pasar por debajo de la cabeza de lecto escritura para lograr cargar la circuitería de lectura o grabación, hasta que el dato se encuentre disponible para la transferencia a los sistemas de memoria en el caso de la lectura o a la

¹²³ Nota: El concepto expresado, surge de la propia evidencia experimental que el autor ha logrado recabar a lo largo de su vida profesional, hasta la fecha de redacción de este apartado. Durante el período como Técnico de Cincotrón S.A. y muy especialmente durante su gestión a cargo del Departamento Técnico de HCH Computación y Teleinformática.

circuitería de grabación en el caso correspondiente, pudiendo depender esto del dispositivo de almacenamiento (disco en particular).

Dicho valor se emplea para organizar los sectores en el disco, de forma tal que el tiempo insumido para grabar o leer una pista completa sea mínimo, garantizando o intentando garantizar que una vez efectuada la transferencia de la información, por ejemplo para el caso de la grabación, el próximo sector que pase por debajo de la cabeza de lecto grabación, sea el que se está intentando grabar.

- **.4.3.4. Formato de alto nivel.**

Al entrar a estudiar este tipo de formato, es conveniente retrotraerse a la situación en la que se consideraba el caso del trabajo de Dardo Rocha al efectuar la planificación de la ciudad de La Plata, sólo que en este caso se está tratando de armar una estructura más Municipal, en la cual se establece dónde se colocará el asiento de autoridades, la oficina de catastro, etc.; es entonces en esta equivalencia que se debe pensar que la referida oficina de catastro es equivalente a lo que se conoce como la “Tabla de Ubicación de Archivos”; siendo que esta tabla tiene por función el equivalente, ya que cuenta con información que dice en qué pista y sector se va a ubicar un determinado archivo, etc.. Las características particulares de ésta dependen esencialmente del sistema operativo en cuestión, pese a que se cuenta con características generales a las mencionadas, y algunas que se irán describiendo a continuación.

- **.4.3.4.1. Algunos conceptos asociados al Formato de Alto Nivel.¹²⁴.**

En este apartado se describen algunos términos que son importantes para la comprensión del apartado siguiente.

Es importante resaltar que al momento de configurar una máquina hay que definir la arquitectura macroscópica con la que contarán las diversas unidades de disco que la componen, incluso si coexistirán más de un sistema operativo o no, etc..

En líneas generales, se puede decir que una unidad de discos puede fraccionarse en varias unidades dentro de un mismo disco físico, lo que equivale a decir que determinado grupo de sectores constituirán el mencionado grupo, y a dicho grupo, se lo denomina como Partición o Disco Lógico; siendo la primera denominación derivada del propio hecho de fraccionar desde el punto de vista operativo a la unidad original en varias partes agrupadas “en forma contigua”, siendo muy importante este concepto, ya que cuando se arma esta partición, a los sectores se los elige uno a continuación del otro y

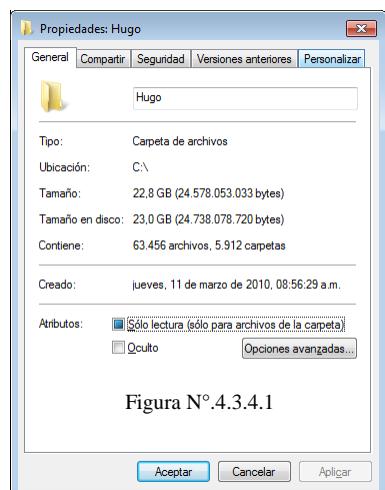
¹²⁴ Nota: La persona lectora que conozca los conceptos de Particiones, factores de bloqueo, áreas de respaldo, etc., pueden saltar este apartado, sin que se pierda la hilación de los conceptos.

una pista a continuación de otra. La denominación Disco Lógico, viene en contraposición al disco físico específicamente; cada fabricante tiene su forma de referirse a este conjunto de sectores y pistas.

Otra situación de importancia la constituye una característica particular con la que cuenta el sistema operativo conocido como “NTFS”, del cual después se harán otras citas, y esta consiste en el hecho de que cuando un disco cuenta con una capacidad que es menor a la necesaria y que por cuestiones operativas, hay que incrementar a la misma, se pueden agregar otras unidades de discos físicos, y que se agrupan a la partición inicial, y de esta forma suman sus capacidades de almacenamiento. En este tipo de situaciones, ocurren cuestiones, como que pudiendo depender de las características propias del sistema operativo, el disco agregado deba contar o no con ciertas características particulares, de forma tal que toda vez que deba recurrirse a este tipo de opciones, deba consultarse a la empresa fabricante del sistema operativo con relación al tipo de unidades, velocidades angulares, etc. Un comentario oportuno es con relación a los respaldos de este tipo de unidades es que si se incrementa la capacidad, hay que ver que tipo de cintas de respaldo se emplewan para albergar la información y sus implicancias, tiempos de respaldo, vuelta a servicio, etc..

Otro concepto de importancia es el factor de agrupamiento o factor de bloqueo¹²⁵, este concepto es de crucial importancia, al momento de considerar la estructura de las unidades físicas y lógicas o particiones. Es más este parámetro puede variar de un tipo de unidades físicas a otra, según el tipo de sistema operativo que se emplea, siendo que se trata de un parámetro de suma importancia, en lo referente al dessempeño de las unidades y los sistemas o programas involucrados. A la vez que es un factor de importancia crucial al momento de migrar información de grandes portes de una unidad física o lógica a otra; por decir algo es muy diferente albergar un archivo en una memoria tipo “Flash”, que albergarlo en una unidad de disco físico común.

El factor de Bloqueo, se mide en cantidad de Sectores contiguos de 512 Octetos, cada uno tal cual se mencionara en el apartado precedente, siendo el menor valor el correspondiente a las viejas Disqueteras de 1,44 Moctetos, y que correspondía a dos sectores, o sea a 1.24 Octetos.



Este factor lo que está indicando es la cantidad de sectores que se leen o graban en un único proceso o acceso del sistema operativo a la Unidad de Almacenamiento considerada, para el caso mencionado de la disquetera implica que cada vez que se lea o grabe, se leerán o grabarán 1.024 Octetos, o sea dos sectores contiguos.

De lo citado precedentemente, se puede decir que sin importar si un archivo cuenta con un byte o con 1.024 bytes, siempre consumirá 1.024 Octetos en el disquete, para el ejemplo considerado. En la Figura N° .4.3.4.1, se muestra el caso de una partición conocida como “NTFS”, sobre la cual después se describirá en mayor detalle, y correspondiente a una unidad denominada como disco “C”, correspondiente a un sistema Operativo “Windows 7”¹²⁶, que es la primer unidad de disco físico y lógico en forma tradicional en este tipo de sistemas operativos, y puede verse la diferencia en octetos que existe entre el valor

¹²⁵ Nota: Este concepto se refiere como “Cluster Structure”, o simplemente “Cluster” en idioma inglés.

¹²⁶ Nota: “Windows 7” es una marca registrada de Microsoft Co.

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Col:Prof. Ing. Segio S Herrera, Miguel SALGUEIRO y Luciana MONJE, Ap. Pte Hoja: 203 de 415

indicado como Tamaño, que corresponde a los datos específicamente, y el valor indicado como Tamaño en disco, que es la magnitud en octetos realmente ocupada por esos datos, pese a ser estos en número menor.

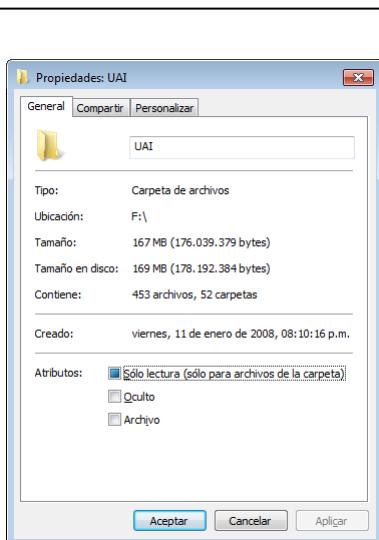


Figura N° .4.3.4.2

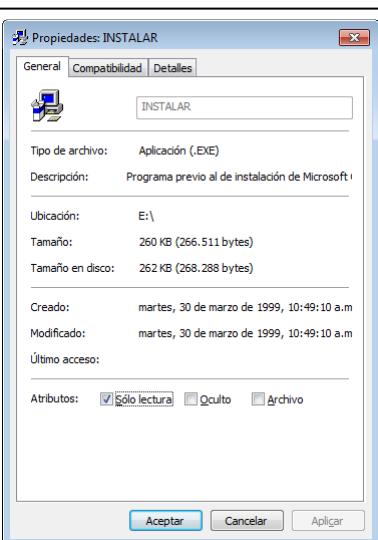


Figura N° .4.3.4.3

En las Figuras N° 4.3.4.2 y 4.3.4.3., se observan los referidos tamaños, sólo que correspondientes al caso de una unidad de almacenamiento del tipo de Memoria “Flash”, y en el otro el tamaño ocupado por un archivo en una unidad de disco compacto, cuya magnitud es menor a 512 Octetos, en términos de datos, sin embargo ocupa 144 octetos más que los 512 sectores que podría ocupar, esto

posiblemente se deba a la forma en que esta versión de sistema operativo, considere los requisitos de datos que necesita albergar para administrar a estos datos del archivos, a veces también conocidos como “meta” datos, o sea datos acerca de los datos; sin embargo la empresa fabricante o diseñadora de cada sistema operativo, es la única con propiedad para asegurar estos resultados.

Existe un criterio de suma importancia que es conveniente referir en este momento, y es importante remarcarlo, ya que surge de la propia necesidad de la empresa usuaria del equipo considerado, y a los fines de clarificar la misma, se hará mención de lo que acontecía al menos en los sistemas de archivos de Novell de la versión 3.11¹²⁷, cuando se procedía a la confección de la unidad lógica, se solicitaba que se indique el factor de bloqueo, o sea la cantidad de octetos que se leerían o grabarían en una única interacción, más acá o más allá de que debiera grabarse un octeto o la totalidad del bloque. Esto es de vital importancia, considérese el caso de una Base de Datos, que formalmente emplean páginas de 4 Kbytes, sería una cosa un poco contraindicada, la selección de factores de bloqueo que fueran una fracción de este valor o un número entero más una fracción, ya que por otra parte cuando el motor de base de datos lea en avance páginas, con miras a efectuar un perfeccionamiento del desempeño de la base, se estaría haciendo una cosa medio incómoda, porque o no se llegaría a leer una página en una sola interacción, o para leer varias páginas, habría que leer un número fraccionario de bloques.

Considérese ahora además el caso de una base de datos que implique el empleo de datos grandes como ser imágenes, audio y video, además de los datos tradicionales que corresponden a cualquier aplicación; como seguramente la persona lectora de este documento tendrá en claro, esta última información se mantiene normalmente en un área típica de la base de

¹²⁷ Nota: Se recurre a citar la versión, más acá o más allá de que sea antigua o no, sino que simplemente para mantener al máximo la rigurosidad de la obra, habida cuenta de que al autor no le consta si sufrió alguna modificación en los ítem de interés para la presente exposición.

datos, mientras que los datos grandes, se almacenan en una partición o disco físico diferente, de forma tal que el desempeño del motor de la base de datos, se vea optimizado¹²⁸, entonces viene la pregunta, acerca de cuán razonable es que se guarden los dos tipos de datos en una misma área o partición, con un único factor de bloqueo, o es más adecuado crear dos particiones, una con un factor de bloqueo que optimice el desempeño de las tablas tradicionales de la base de datos, y otra que se emplee para albergar los tipos de datos grandes como ser el caso de los tipos de datos conocidos como “*BLOB Binary Large OBjects*”¹²⁹, que alcanzan hasta 2 Gb; sin embargo siempre será conveniente verificar las recomendaciones de la empresa fabricante del software del motor de base de datos, de forma tal que se cuente con la mejor elección para cada instante de la historia, habida cuenta que las empresas fabricantes de las piezas de software correspondiente efectúan optimizaciones, de forma tal que se optimice su desempeño, acorde a los ordenadores empleados como “servidores” y los sistemas operativos de base, lo que podría significar que existiera una recomendación para una determinada máquina con cierto sistema operativo y otra cuando se use otro sistema operativo.

Otro Parámetro de importancia que algunos sistemas operativos manejan es el área de reparación, esta área, normalmente se albergaba en la zona final del disco o sea lo más próximo al eje donde se reservan una cantidad de pistas, en las cuales se colocará la información recuperable de una pista que resulte defectuosa, y este es uno de los parámetros que habrá que definir, noirmalmente puede ser un porcentaje del tamaño de la partición. Es importante resaltar que sólo algunos sistemas operativos como el Novell lo solicitaban, lo otros sistemas operativos, lo administraban, sin dar participación a la persona administradora del sistema.

La construye el Formato de ALTO NIVEL.

Antes de poder dar FORMATO y es independiente se debe asignar espacio:

- .1. Novel se debe crear un Disco C (A B y C A y B disqueteras) para iniciar. El fraccionamiento del Sistema de Archivos es en una segunda instancia y también se puede separar distintas partes de los datos, acorde al factor de bloqueo, que se deseé en cada caso, una cosa es armar una partición del disco para albergar datos en general y otra muy distinta armar una poertición para albergar una Base de datos.
- .2. Unix debo Crear una Particiòn donde Trabajar. Un área especial para los Datos esto es posterior.
- .3. NT o Windows. EL fraccionamiento puede ser simultáneo

¹²⁸ Nota: A los efectos de brindar una mejor descripción el autor se basará en los conceptos que posee sobre el motor de bases de datos “DB2 UDB” de IBM Co., en el cual se recomienda por ejemplo para el caso de una base de datos de obras ya sean gráficas, cuanto audio o video, las reaglas del buen arte de la ingeniería en estas líneas de actividad indican instalar en una partición o disco físico a la base de datos básica, y en otra partición a los datos grandes; de forma tal que cuando se está efectuando una búsqueda en el catálogo, simplemente se traen los datos de las tablas básicas, y recién cuando se selecciona el registro con la información de interés, entonces se trae al área de trabajo el archivo de datos grandes. De esta forma se perfecciona el desempeño del motor de base de datos.

¹²⁹ Nota: Ver Referencia N° 25.

.4. OS2 descontinuado tambièn.

Quién hace le Fraccionamiento “*FDISK*” se asignan tamaño de Megabytes o cantidad de pistas, es hasta tal pista,

Lectura , Lwexto escritura o Sistemas (Privilegiado), Oculto se resuelve con unOctetos que está “*FAT*”, que otra cosa guarda Nombre , dio origen al acceso de :

SIN ACCESO, LECTURA o LECTO ESCRITURA.

“*HPFS High Performance File System*” se empleaba en el Sistema Operativo de IBM OS2, que fue el Precursor del “*NTFS NT File System*” de Microsoft.

“*NFS NetwareFile System* ” de Novel

“*FS File System* ” es de “*UNIX*” y en general permite armar un sistema de archivos separado del área de sistema Operativo para guardar los datos.

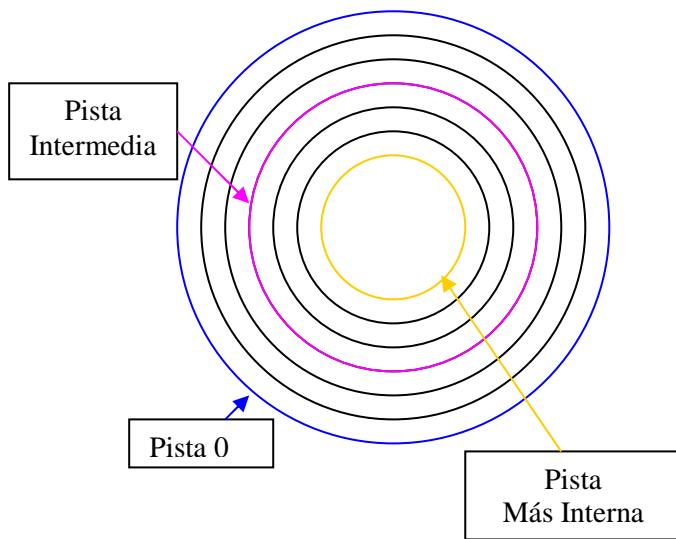
“*CDFS Compact Disk File System*” Tener presente que en un disco compacto la grabación se produce en una espiral cuyo inicio es en la parte central del disco, lo que hace que tenga características particulares

TABLA DE UBICACIÓN “*FILE ALLOCATION TABLE FAT*” “*DOS Disk Operating SYSTEM*”

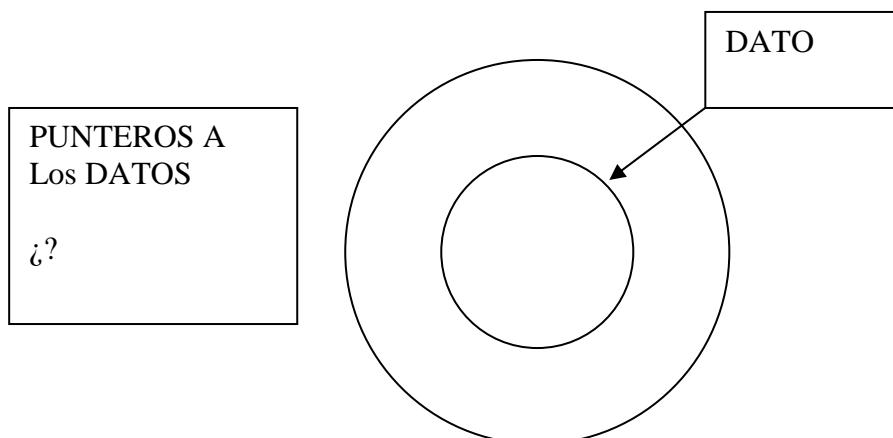
Todos tienen su tablas de Ubicación de Archivos, “*FAT*” originalmente, cuando aparece el “*Windows 95*” se denominó “*VFAT*”

8 dígitos de nombre y 3 de extensión 8.3 lo resolvieron con “*VFAT*” en 16 bits despues “*VFAT 32* en *Windows 98*”

4.3.4.1. Dónde ubicaría La Tabla con los Punteros a los Archivos.



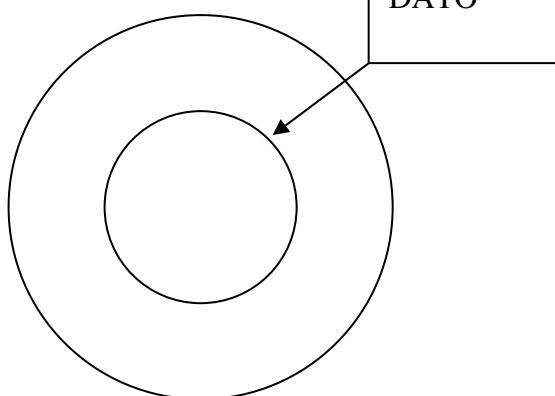
¿Dónde ubicaría La Tabla con los Punteros a los Archivos?

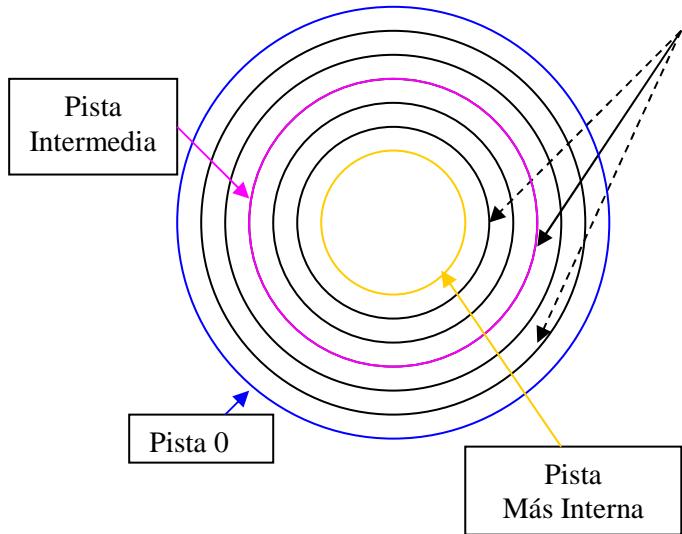


PUNTEROS A
Los DATOS

? En el Medio

DATO





.4.3.4.2. Aspecto de la Distribución de los Datos en el Disco.

Ubicación histórica de grupos de datos de un archivo

| | |
|--------------------|----------------------------|
| Tabla de Ubicación | Archivo está en 1, 5, 10,3 |
|--------------------|----------------------------|

Archivo 1 Grupo 1

Archivo 1 Grupo 3 cuarto

Archivo 1 Grupo 5

Archivo 1 Grupo 10 tercera

Después de desfragmentar el Disco

| | |
|--------------------|--------------------------|
| Tabla de Ubicación | Archivo está en 1,2, 3,4 |
|--------------------|--------------------------|

Archivo 1 Grupo 1 Archivo 1 Grupo 5 Archivo 1 Grupo 10 tercera Archivo 1 Grupo 3 cuarto

.4.4..Componentes de un “Servidor”

En general en la antigüedad, principios de la década de 1.990, cuando se deseaba construir un “Servidor”, esto se hacía directamente seleccionando un computador con una mayor frecuencia de reloj, en general con un gabinete tipo torre, como para que pudiera albergar una interesante cantidad de discos rígidos, se le instalaban dos placas de red, como para tener algo de duplicidad y se le asignaba una cantidad de memoria importante frente a lo que sería un equipo para puestos.

En la actualidad y desde hace ya varios años, más de una década aproximadamente, se han desarrollado microprocesadores específicamente para emplearse en “servidores”, el motivo por ejemplo puede pensarse, en que un “Servidor” carece de la necesidad de un procesamiento intensivo para gráficos, mientras que el ordenador en si tampoco necesita contar con dispositivos propios de las funciones de puestos, como ser una cámara de video, equipos de sonido, etc., esto hace que los

fabricantes de este tipo de equipos periféricos, hayan omitido desarrollar los programas manipuladores de este tipo de unidades. A lo citado precedentemente, sigue existiendo la necesidad de contar con suficiente cantidad de bahías para albergar unidades de discos rígidos.

Una característica saliente es que en la actualidad se han dado dos tecnologías propias de estos equipos diseñados para “servidores”, como ser que cuenten con la capacidad de poder instalarse en un gabinete normalizado de telecomunicaciones, ocupando desde una altura hasta cuatro o más alturas normalizadas; incluso hay una variante que deviene de las tecnología de los equipos de comunicaciones como ser conmutadores, o una central telefónica que se alberga en gabinetes normalizados y se emplean en el caso que se está describiendo un “servidor” por placa que se inserta verticalmente, esta tecnología es conocida como navaja o cuchilla, habida cuenta de la característica de inserción de la unidad en cuestión.

4.5. Tecnologías de Respaldo de la información

Fotografía del Dispositivo



| Características del Dispositivo | HP StorageWorks DAT 72 SCSI Tape Drive | HP StorageWorks DAT 72 USB Tape Drive | HP StorageWorks DAT 40 SCSI Tape Drive | HP StorageWorks DAT 40 USB Tape Drive |
|--|--|---|--|---|
| Tecnología de Grabación | DAT 72 | DAT 72 | DAT 40 | DAT 40 |
| Capacidad con Compresión 2 a 1 | 72 GB | 72 GB | 40 GB | 40 GB |
| Tasa de Transferencia Sostenida con Compresión 2 a 1 | 21,6 GB/hr | 21,6 GB/hr | 21,6 GB/hr | 21,6 GB/hr |
| Tamaño de la Memoria de Tránsito | 8 MB | 8 MB | 8 MB | 8 MB |
| Interfaz | Wide Ultra SCSI (LVD/SE) | USB 2.0 | Wide Ultra SCSI (LVD/SE) | USB 2.0 |

Foto del Dispositivo



| Características del Dispositivo | HP StorageWorks DAT 160 SCSI Tape Drive | HP StorageWorks DAT 160 SAS Tape Drive | HP StorageWorks DAT 160 USB Tape Drive | HP StorageWorks DAT 72 SCSI Tape Drive |
|--|---|--|--|--|
| Tecnología de Grabación | DAT 160 | DAT 160 | DAT 160 | DAT 72 |
| Capacidad con Compresión 2 a 1 | 160 GB | 160 GB | 160 GB | 72 GB |
| Tasa de Transferencia Sostenida con Compresión 2 a 1 | 49,3 GB/hr | 49,3 GB/hr | 49,3 GB/hr | 21,6 GB/hr |
| Tamaño de la Memoria de Tránsito | 16 MB | 16 MB | 16 MB | 8 MB |
| Interfaz | Ultra160 SCSI (LVD) | SAS 1.1 | USB 2.0 | Wide Ultra SCSI (LVD/SE) |

- **.4.6. Tecnologías "RAID"** ("*Redundant Arrays of Inexpensive (Independent) Disk*")¹³⁰
- **.4.6.1. Introducción.**

R.A.I.D. sus siglas significan, “*Redundant Arrays of Independent/Inexpensive Disk*” (Conjunto de discos redundantes independientes y Baratos). En sus comienzo era llamado Inexpensive, ya que en eso tiempo la tecnología de almacenamiento era cara y de muy poco cantidad de almacenamiento (una de las razones de porque nació esta tecnología); pero luego con el abaratamiento de la tecnología de almacenamiento paso a llamarse Independent, ya que esta es su principal característica, la que garantiza su redundancia de datos y la posibilidad de recuperarse ante fallas (puesto que los datos están almacenados en distintos discos, que pueden estar en distintas controladoras, maquinas y hasta redes, y en caso de que un disco se estropee, existiría la posibilidad de recuperar la información, pero esto lo veremos a continuación en la descripción de los distintos niveles).

Esta tecnología surgió en un esfuerzo que tiene como fin proveer en sistemas de grandes conjuntos de datos almacenados con tolerancia a fallos y redundancia de los mismos.

El sistema básicamente se consta de un conjunto de pequeños discos que son unidos para formar un gran disco de almacenamiento, estos son controlados por un software o hardware que realiza este trabajo de unirlos y mostrarle al usuario un solo disco de almacenamiento. Tener presente que se trata de un mecanismo que provee una mayor disponibilidad y “**nunca será un mecanismo de respaldo**”.

R.A.I.D incorpora dos métodos para asegurar la disponibilidad de datos críticos para las aplicaciones,

Discos espejados (“*Disk Mirroring*”)

Son dos discos que se encuentran en la misma controladora de datos, y uno es una imagen del otro. Cuando se escribe información en uno el otro copia esta misma información. En caso de que el disco principal falle, la copia tomará su lugar, asegurando la disponibilidad de la información. La contra de este sistema es que una misma controladora administra los dos discos, en caso de que esta controladora fallara los dos disco también lo harán.

¹³⁰Nota: Colaboración de Fedele, Gustavo; Lozada, Diego; Pizzano, Pablo; Vomberger, Martín

Discos Duplicados (“Disk Duplexing”)

Esta tecnología supera la falla de los discos espejados, ya que distintas controladoras controlan los discos.

.4.6.2. Encadenamiento de Temas conexos.

A los efectos de poder describir con algún sustento referencial acerca del tema de "RAID", se ha recurrido a los formatos descriptos por una asociación industrial, tal como se describe seguidamente.

De acuerdo a lo solicitado en la especificación, se ha procedido a solicitar por el medio establecido en la página 3 de la referida norma, con miras a realizar este pasaje del presente texto, sin que se reciba respuesta de ninguna especie a la fecha de redacción, motivo por el cual se procederá a referirse con el debido respeto por los aportes realizados por la entidad aclarándose que el documento reseñado ha sido producido por la Asociación de Industrias de Redes de Almacenamiento.

El objetivo planteado por el autor, es citar los conceptos relevantes, de forma tal que la persona que lee esta información pueda participar en un futuro en equipos de trabajo que puedan diseñar o perfeccionar estas tecnologías a partir de los conceptos explicados.

Existe una Asociación de Industrias de Redes de Almacenamiento, que se encuentra proponiendo una normativa que ya cuenta con la versión 1.2, y que además de esto las personas que efectúen revisiones de la especificación, se encuentran alentados a sugerir otros niveles de formato "RAID" para incluirlos en las revisiones futuras.

Dicho documento se denomina Especificación de Formato de Disco de Datos Para "RAID".

Esta organización se encuentra dedicada a generar una especificación que permita el intercambio de conjuntos de discos "RAID" entre controladoras de diferentes proveedores, donde al menos se puedan transferir de un proveedor a otro la información de la configuración del conjunto de discos.

Para lograr tal objetivo recomiendan la localización de la información, a partir de un sector de anclaje, manteniéndose una estructura preestablecida de la información.

Un concepto relevante es que las unidades de disco que constituyen el reservorio de datos , se consideran como si se tratara de un único disco independientemente del tipo de conjunto redundante conformado.

De esto se desprende el que se lo considere un disco virtual

.4.6.2.1 Nivel 0 Striping (Separación o Fraccionamiento)

También conocido como "separación ó fraccionamiento/ Striping", su principal característica es "**La más alta transferencia, pero sin tolerancia a fallos**".

Los datos se desglosan en pequeños segmentos y se distribuyen entre varias unidades. Este nivel de "array" o matriz **no ofrece tolerancia al fallo**. Al no existir redundancia, RAID 0 no ofrece ninguna protección de los datos. El fallo de cualquier disco de la matriz tendría como resultado la pérdida de los datos y sería necesario restaurarlos desde una copia de seguridad. Por lo tanto, RAID 0 no se ajusta realmente al acrónimo RAID.

Consiste en una serie de unidades de disco conectadas en paralelo que permiten una transferencia simultánea de datos a todos ellos, con lo que se obtiene una **gran velocidad en las operaciones de lectura y escritura**. La Tasa de Transferencia de datos aumenta en relación al número de discos que forman el conjunto. Esto representa una gran ventaja en operaciones secuenciales con ficheros de gran tamaño. Por lo tanto, este array es aconsejable en aplicaciones de tratamiento de imágenes, audio, video o CAD/CAM, es decir, es una buena solución para cualquier aplicación que necesite un almacenamiento a gran Tasa de Transferencia pero que no requiera tolerancia a fallos. **Se necesita un mínimo de dos unidades de disco para implementar una solución RAID 0.**



Ventajas

No hay sobrecarga por el cálculo de paridad

Diseño simple

Sencillez de implementación.

Desventajas

No es un RAID debido a que no es redundante ni tolerante a fallas

La falla de una platina resulta en la pérdida de los datos de todo el arreglo

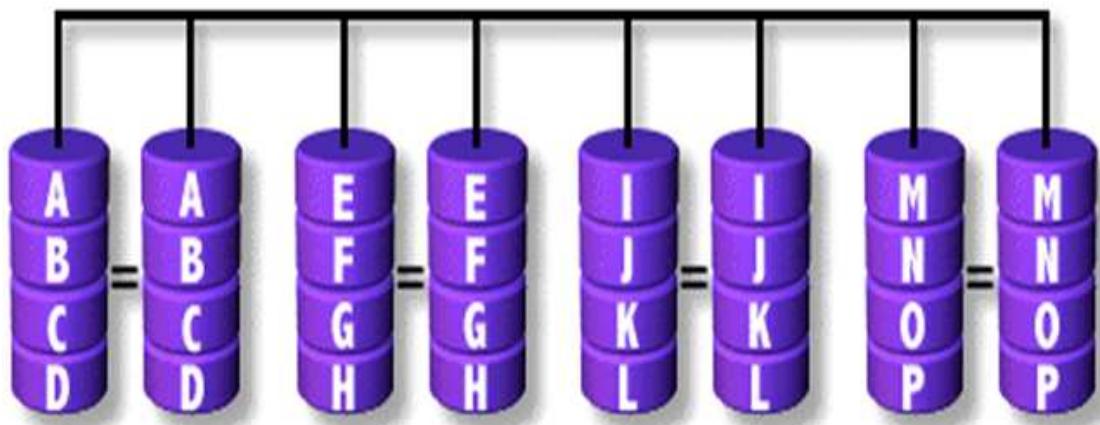
4.6.2.2 Nivel 1 Espejado (“Mirroring”)

También llamado “*Mirroring*” o “*Duplicación*” (**Creación de discos en espejo**), su principal característica es: “**Redundancia. Más rápido que un disco y más seguro**”.

Se basa en la utilización de discos adicionales sobre los que se realiza una copia en todo momento de los datos que se están modificando.

RAID 1 ofrece una excelente disponibilidad de los datos mediante la **redundancia total** de los mismos. Para ello, se duplican todos los datos de una unidad o matriz en otra. De esta manera se asegura la integridad de los datos y la **tolerancia al fallo**, pues en caso de avería, la controladora sigue trabajando con los discos no dañados sin detener el sistema. Los datos se pueden leer desde la unidad o matriz duplicada sin que se produzcan interrupciones.

RAID 1 es una alternativa costosa para los grandes sistemas, ya que las unidades se deben añadir en pares para aumentar la capacidad de almacenamiento. Sin embargo, RAID 1 es una buena solución para las aplicaciones que requieren redundancia cuando hay sólo dos unidades disponibles. Los “servidores” de archivos pequeños son un buen ejemplo. **Se necesita un mínimo de dos unidades para implementar una solución RAID 1.**



| Ventajas | Desventajas |
|--|--|
| La tasa de transferencia por bloques es la misma que en los discos tradicionales. | Es el que tiene mayor derroche de disco de todos los tipos de RAID, con el 100% de derroche |
| Bajo ciertas circunstancias RAID 1 puede soportar fallas simultáneas múltiples de discos | La implementación en hardware no suele ser hot swap |
| Es el diseño RAID más simple. | Típicamente la función RAID es llevada a cabo por el software del sistema cargando a la UCP ó al “Servidor”, degradando el desempeño del mismo |
| Sencillez de implementación. | Probablemente no soporte cambio en caliente de un disco dañado cuando se implementa por software |

.4.6.2.1 Intercambio Energizado “Hot Swap”

Habilidad de sustituir un dispositivo o componente defectuoso de un sistema y reemplazarlo por otro sin apagar el sistema y sin interferir en las funciones de otros dispositivos. También llamado "cambio en caliente".

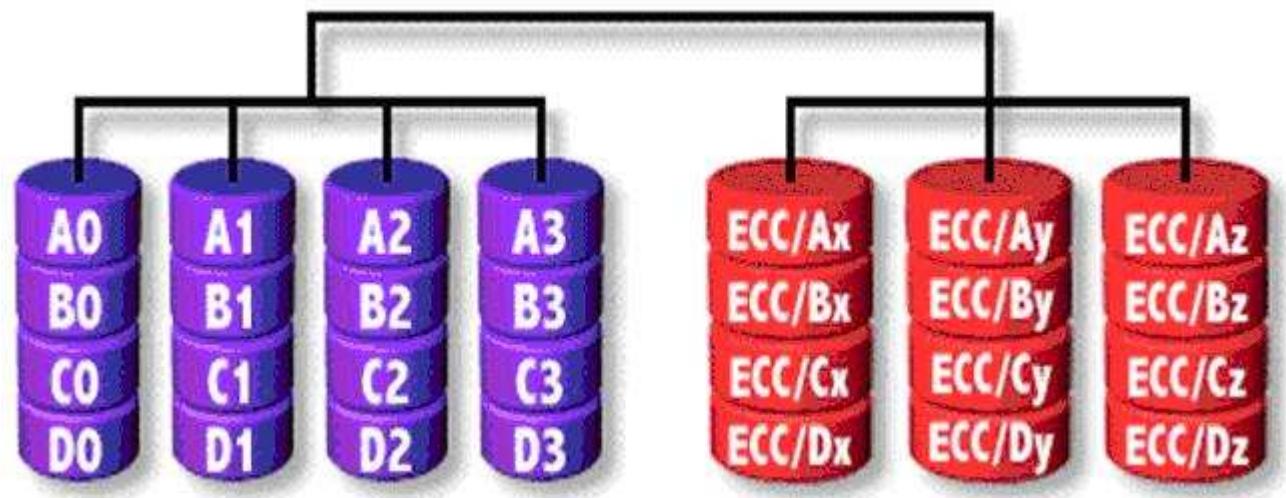
.4.6.2.3 Nivel 2 (Código de Corrección de Error)

Su principal característica es el: **“Acceso paralelo con discos especializados. Redundancia a través del código Hamming”**.

El RAID nivel 2 adapta la técnica comúnmente usada para detectar y corregir errores en memorias de estado sólido. En un RAID de nivel 2, el código ECC (Error Correction Code) se intercala a través de varios discos a nivel de bit. El método empleado es el Hamming. Puesto que el código Hamming se usa tanto para detección como para corrección de errores (Error Detection and Correction), RAID 2 no hace uso completo de las amplias capacidades de detección de errores contenidas en los discos. Las propiedades del código Hamming también restringen las configuraciones posibles de matrices para RAID 2, particularmente el cálculo de paridad de los discos. Por lo tanto,

RAID 2 no ha sido apenas implementado en productos comerciales, lo que también es debido a que requiere características especiales en los discos y no usa discos estándares.

Debido a que es esencialmente una tecnología de acceso paralelo, RAID 2 está más indicado para aplicaciones que requieran una alta tasa de transferencia y menos conveniente para aquellas otras que requieran una alta tasa de demanda I/O.



Ventajas

Capacidad de corrección de errores al paso.

Es posible alcanzar tasas de transferencia muy altas.

A mayor tasa de transferencia requerida, es mejor la relación de los discos de datos a los discos CHCE

El diseño del controlador es relativamente simple comparado con los niveles 3,4 y 5

Desventajas

Puede tener una alta relación de los discos CHCE a los discos de datos con tamaños de palabra pequeños, tornando el sistema ineficiente

Costo de nivel de entrada muy alto, requiere de una muy alta tasa de transferencia para justificarlo.

No existen implementaciones comerciales ya que comercialmente no es viable.

4.6.2.3.1 Código de Hamming

Es un método general propuesto por R. W Hamming usando una distancia mínima m . Con este método, por cada entero m existe un código de hamming de 2^m-1 bits que contiene m bits de paridad y 2^m-1-m bits de información. En este código, los bits de paridad y los bits de paridad se encuentran entremezclados de la siguiente forma: Si se numeran las posiciones de los bits desde 1 hasta 2^m-1 , los bits en la posición 2^k , donde $0 \leq k \leq m-1$, son los bits de paridad y los bits restantes son bits de información.

El valor de cada bit de paridad se escoge de modo que el total de unos en un número específico de bits sea par, y estos grupos se escogen de tal forma que ningún bit de información se cubra con la misma combinación de bits de paridad. Es lo anterior lo que proporciona al código su capacidad de corrección.

Para cada bit de paridad en la posición 2^k , su **grupo de bits de información correspondiente** incluye todos esos bits de información correspondiente cuya representación binaria tenga un uno en la posición 2^k .

La siguiente tabla muestra los grupos de paridad para un código de hamming de 7 bits o sea de la forma 2^m-1 con $m = 3$. En este ejemplo, los bits de información son 4 y los bits de paridad son 3. Los bits de información están en las posiciones 7, 6, 5 ,3. Los bits de paridad están en las posiciones 1, 2, 4.

POSICIÓN DE LOS BINITS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| X | X | X | X | | | |
| X | X | | | X | X | |
| X | | X | | X | | x |

En la tabla anterior, el grupo de paridad del bit de paridad situado en la posición 4 son los bits de información situados en las posiciones 7, 6, 5 que contienen unos en la posición 2^k o sea 4 cuando $k = 2$.

El grupo de paridad del bit de paridad situado en la posición 2 son los bits de información situados en las posiciones 7, 6, 3 que contienen unos en la posición 2^k o sea 2 cuando $k = 1$.

El grupo de paridad del bit de paridad situado en la posición 1 son los bits de información situados en las posiciones 7, 5, 3 que contienen unos en la posición 2^k o sea 1 cuando $K = 0$.

Como 111 es la representación binaria de 7, el bit de información en la posición 7 se usa para calcular el valor de los tres bits de paridad. Similarmente, el bit de información en la posición 6 se usa para calcular el valor de los bits de paridad en las posiciones 4 y 2; el bit de información en la posición 5 se usa para calcular el valor de los bits de paridad en las posiciones 4 y 1. Finalmente, el bit de información en la posición 3 se usa para calcular el valor de los bits de paridad en las posiciones 2 y 1.

De acuerdo con estos grupos de paridad, el valor del bit de paridad de la posición 1 tiene que elegirse de modo que el número de unos en las posiciones 7, 5, 3, 1 sea par, mientras el bit de paridad en la posición 2 hace el número de unos par 7, 6, 3, 2 y el valor del bit de paridad en la posición cuatro hace el número de unos par en las posiciones 7, 6, 5, 4.

Es fácil observar que, en estas condiciones, la distancia mínima es 3, o sea que tienen que haber al menos tres cambios de un bit para convertir una palabra de código en otra.

Para probar que un cambio de un bit siempre genera una palabra que no pertenece al código, hay que observar que un cambio de un bit en una palabra del código afecta al menos un bit de paridad.

Por otra parte, un cambio de dos bits en una palabra del código no cambia el valor del bit de paridad si ambos bits pertenecen al mismo grupo de paridad. Sin embargo ello no es posible ya que para dos posiciones cualquiera de una palabra del código siempre hay un grupo de paridad que no incluye ambas posiciones. En otras palabras, como dos bits cualquiera deben estar en distintas posiciones, sus números binarios deben diferir al menos en un bit, así que siempre hay al menos un grupo de paridad con un solo bit cambiado, lo cuál da lugar a una palabra que no pertenece al código con al menos un valor de paridad incorrecto.

4.6.2.3.2. Una alternativa al Código de Hamming.

| Calidad | Dato 0 | Dato 1 | Paridad |
|---------|--------|--------|---------|
| Válido | 0 | 0 | 0 |
| Error | 0 | 0 | 1 |
| Válido | 0 | 1 | 1 |
| Error | 0 | 1 | 0 |
| Válido | 1 | 1 | 0 |
| Error | 1 | 1 | 1 |
| Válido | 1 | 0 | 1 |
| Error | 1 | 0 | 0 |

Tabla .4.6.2.3.2.

A partir de una indagación llevada a cabo por un grupo de estudiantes de la asignatura “*Tele-procesamiento*” Avanzado de la FTIUAy, llegaron a determinar la siguiente propuesta basada sobre dos binits de datos y uno de Paridad, con los cual se dan las siguientes combinaciones sobre paridad par de unos: 000, 011, 101 y 110 como códigos válidos, correspondiendo los dos primeros binits a los datos y el tercero a la paridad; quedando otros cuatro códigos como erróneos, o sea si se recibiera el código 100, se sabría que es un código incorrecto, y sería imposible poder decir si se trataba

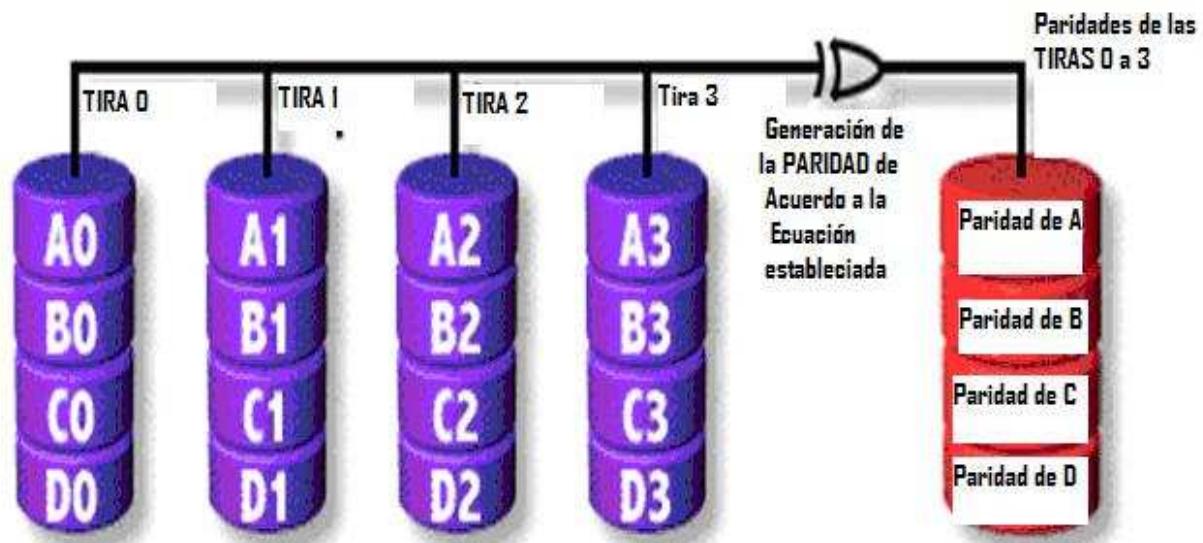
originalmente del código “101” o del “000”, esto de ninguna forma es novedad, sino simplemente los conceptos que devienen de la construcción dela paridad. Sin embargo, adicionando el concepto de que determinada columna falla, como ser que falla la columna correspondiente a la paridad, o sea que se recibió “10Falla”, se podrá decir que debió tratarse del código “101”, en cambio si se hubiera recibido “Falla00”, debería decirse que el código inicial era “000”, de la misma forma se si recibiera “1Falla0”, se podría decir que el código original es “110”. Con lo cual ante la falla de una de las unidades, correspondientes a alguna de las unidades de almacenamiento de información, con una estructura como la indicada se podrían recuperar los datos, en cambio si no se pudiera decir *¿Cuál es la unidad que actúa como reservorio que está fallando?*, entonces el error sería irrecuperable. Como consecuencia este sistema sólo será útil ante la falla de una unidad que actúe como reservorio de datos.

4.6.2.4. Nivel 3 (Paridad de Intervalo de Bit)

Su principal característica es: “**Acceso síncrono con un disco dedicado a paridad**”.

Dedica un único disco al almacenamiento de información de paridad. La información de ECC (“*Error Checking and Correction*”) se usa para detectar errores. La recuperación de datos se consigue calculando el O exclusivo (XOR) de la información registrada en los otros discos. La operación I/O accede a todos los discos al mismo tiempo, por lo cual el RAID 3 es mejor para sistemas de un sólo usuario con aplicaciones que contengan grandes registros.

RAID 3 ofrece altas tasas de transferencia, alta fiabilidad y alta disponibilidad, a un coste intrínsecamente inferior que un Mirroring (RAID 1). Sin embargo, su rendimiento de transacción es pobre porque todos los discos del conjunto operan al unísono. **Se necesita un mínimo de tres unidades para implementar una solución RAID 3.**



Los bloques de datos son subdivididos (“striped”) y escritos en diferentes discos, se genera una Paridad que es almacenada en un disco de Paridades para luego, controlar las Lecturas.

Ventajas

Muy alta tasa de transferencia de lectura

Muy alta tasa de transferencia de escritura.

La falla de un disco tiene impacto poco relevante para la capacidad de transferencia.

Baja relación de discos de paridad contra los de datos, lo que aumenta la eficiencia.

Desventajas

En el mejor de los casos la tasa de transacciones es la misma que en configuraciones de un solo disco.

Diseño de controlador relativamente simple.

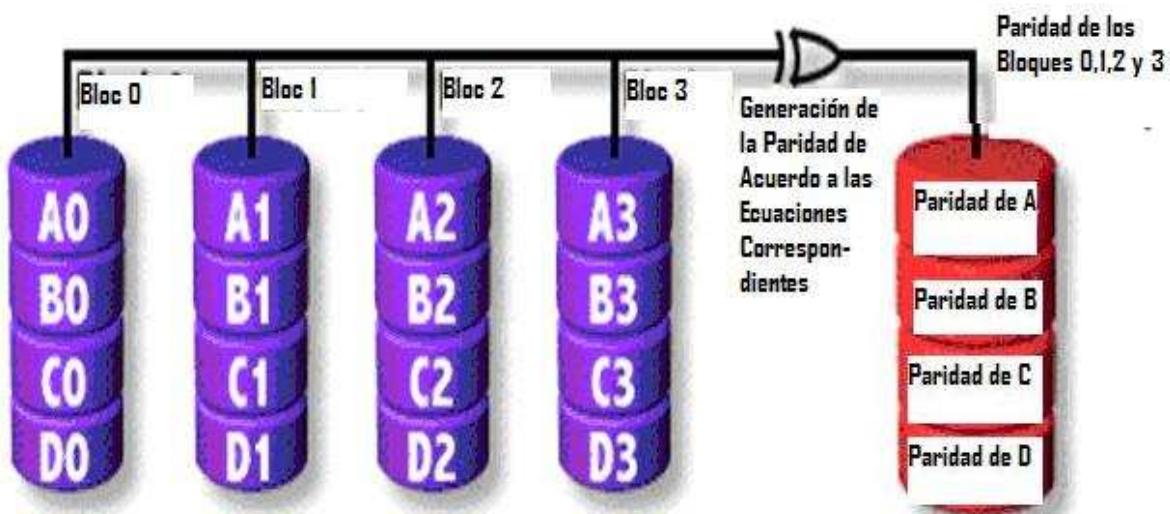
Muy complejo y demandante de recursos para implementarse por software.

4.6.2.5 Nivel 4 (Unidad de Paridad Dedicada)

Su principal característica es: “**Acceso Independiente con un disco dedicado a paridad**”.

Basa su tolerancia al fallo en la utilización de un disco dedicado a guardar la información de paridad calculada a partir de los datos guardados en los otros discos. En caso de avería de cualquiera de las unidades de disco, la información se puede reconstruir en tiempo real mediante la realización de una operación lógica de O exclusivo.

Debido a su organización interna, este RAID es especialmente indicado para el almacenamiento de ficheros de gran tamaño, lo cual lo hace ideal para aplicaciones gráficas donde se requiera, además, fiabilidad de los datos. **Se necesita un mínimo de tres unidades para implementar una solución RAID 4.** La ventaja con el RAID lógico en que se puede acceder a los discos de forma individual.



Bloques de datos enteros son escritos en un mismo disco, a diferencia del Raid 3 que se los desglosa en varios discos. Se genera luego una Paridad para ese bloque que es almacenada en un disco de Paridades para luego, controlar las Lecturas.

Ventajas

Muy alta tasa transaccional de lectura

Desventajas

Baja relación de discos de paridad contra los de datos, lo que aumenta la

Tiene la peor tasa transaccional de escritura así como para escritura agregada.

Diseño muy complejo de controlador.

eficiencia.

Alta tasa de transferencia agregada para lectura.

Reconstrucción de datos compleja e inefficiente en caso de falla de disco.

Tasa de transferencia en lectura por bloques igual a la de un disco simple.

.4.6.2.6 Nivel 5 (Discos de datos independientes con bloques de paridad distribuidos)

Su principal característica es: “**Acceso independiente con paridad distribuida**”.

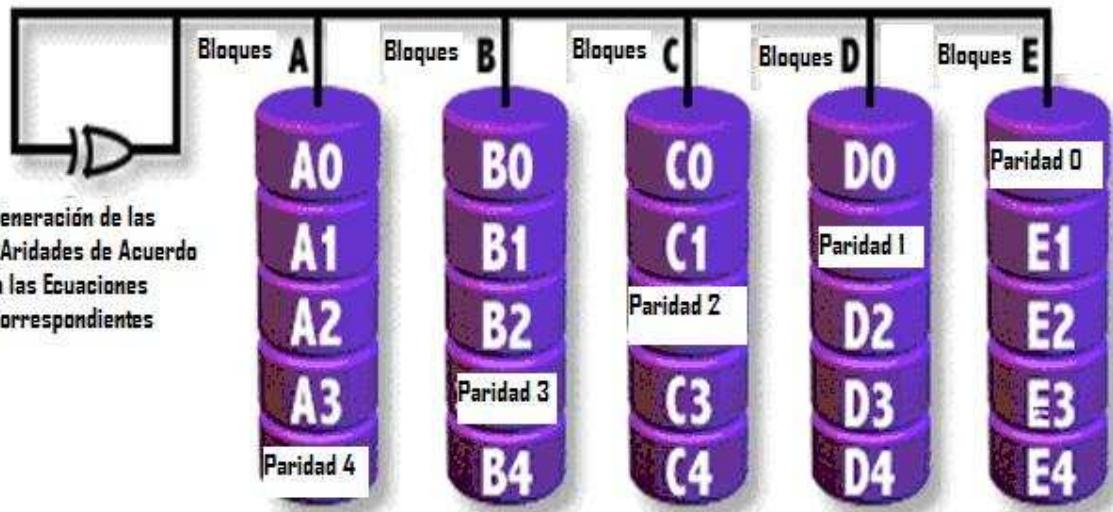
Este array ofrece tolerancia al fallo, pero además, **optimiza la capacidad del sistema** permitiendo una utilización de hasta el 80% de la capacidad del conjunto de discos. Esto lo consigue mediante el cálculo de información de paridad y su almacenamiento alternativo por bloques en todos los discos del conjunto. La información del usuario se graba por bloques y de forma alternativa en todos ellos. De esta manera, si cualquiera de las unidades de disco falla, se puede recuperar la información en tiempo real, sobre la marcha, mediante una simple operación de lógica de O exclusivo, sin que el “Servidor” deje de funcionar.

Así pues, para evitar el problema de cuello de botella que plantea el RAID 4 con el disco de comprobación, el RAID 5 no asigna un disco específico a esta misión sino que asigna un bloque alternativo de cada disco a esta misión de escritura. Al distribuir la función de comprobación entre todos los discos, se disminuye el cuello de botella y con una cantidad suficiente de discos puede llegar a eliminarse completamente, proporcionando una Tasa de Transferencia equivalente a un RAID 0.

RAID 5 es el nivel de RAID más eficaz y el de uso preferente para las aplicaciones de “Servidor” básicas para la empresa. Comparado con otros niveles RAID con tolerancia a fallos, RAID 5 ofrece la **mejor relación rendimiento-coste en un entorno con varias unidades**. Gracias a la combinación del fraccionamiento de datos y la paridad como método para recuperar los datos en caso de fallo, constituye una solución ideal para los entornos de “servidores” en los que gran parte del E/S es aleatoria, la protección y disponibilidad de los datos es fundamental y el coste es un factor importante. Este nivel de array es especialmente indicado para trabajar con sistemas operativos multiusuarios.

Se necesita un mínimo de tres unidades para implementar una solución RAID 5. Los niveles 4 y 5 de RAID pueden utilizarse si se disponen de tres o más unidades de disco en la

configuración, aunque su resultado óptimo de capacidad se obtiene con siete o más unidades. RAID 5 es la solución más económica por megabyte, que ofrece la mejor relación de precio, rendimiento y disponibilidad para la mayoría de los “servidores”.



Cada Bloque de datos es escrito en un solo disco. La Paridad para los bloques del mismo rango son generados en las escrituras, almacenadas de manera distribuida para luego chekear las lecturas.

Ventajas

Tiene la más alta tasa de transacciones de lectura.

Regular tasa de transacciones de escritura.

Baja relación entre los discos de paridad contra los discos de datos ofreciendo una alta eficiencia.

Buena tasa de transferencia de agregado.

Es el nivel de RAID más versátil.

Desventajas

La falla de un disco tiene impacto sensible en el desempeño.

El diseño del controlador es el más complejo.

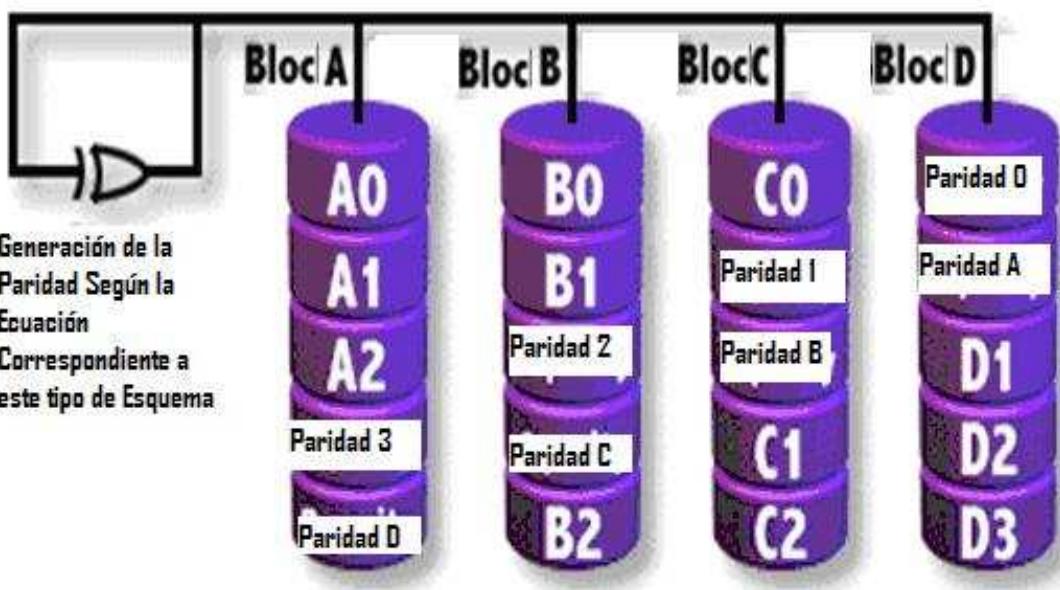
La reconstrucción de datos en caso de falla de un disco es compleja, comparada con RAID 1.

Tasa de transferencia en bloques individuales de datos igual que la de un disco sencillo.

4.6.2.7 Nivel 6 (Discos de Datos Independientes con Doble Paridad)

Su principal característica es: “**Acceso independiente con doble paridad**”.

Similar al RAID 5, pero incluye un segundo esquema de paridad distribuido por los distintos discos y por tanto ofrece tolerancia extremadamente alta a los fallos y a las caídas de disco, ofreciendo dos niveles de redundancia. Hay pocos ejemplos comerciales en la actualidad, ya que su coste de implementación es mayor al de otros niveles RAID, ya que las controladoras requeridas que soporten esta doble paridad son más complejas y caras que las de otros niveles RAID. Así pues, comercialmente no se implementa.



Ventajas

Muy alta tolerancia a fallos de disco.

Tolerancia a fallas de múltiples discos.

Desventajas

Diseño complejo del controlador.

Alta sobrecarga del controlador para calcular direcciones de paridad.

Pobre desempeño para la escritura
Requiere de $n+2$ discos debido al esquema de paridad bidimensional

4.6.2.8 Nivel 7 (Asincronía optimizada para altas tasas de transferencia de entrada/salida así como alta transferencia de datos)

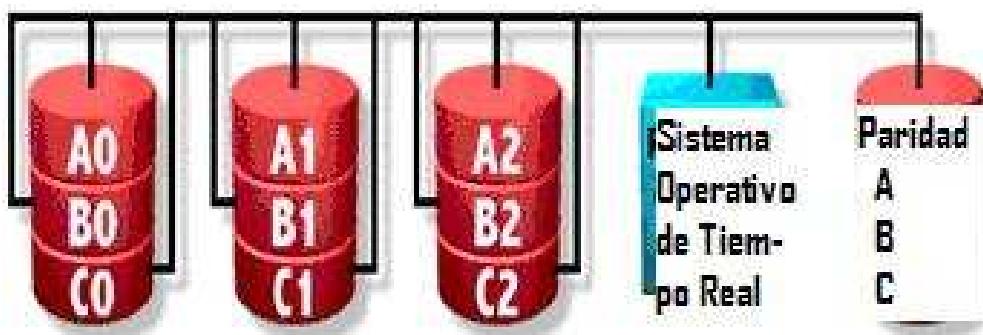
Es extremadamente complejo e incluye un sistema operativo que hace las veces de controladora en tiempo real, haciendo las operaciones de caché a través de un bus de alta Tasa de Transferencia y

otras características de un ordenador sencillo. Storage Computer Systems es el único fabricante que ofrece este sistema.

RAID nivel 7 requiere al menos 4 discos para funcionar.

Su funcionamiento es el siguiente:

- Todas las transferencias de entrada/salida son asíncronas, controladas y prealmacenadas independientemente, incluyendo las transferencias de la interfaz del anfitrión.
- Todas las lecturas y escrituras con prealmacenadas centralmente a través del transporte de alta Tasa de Transferencia x-bus.
- El disco dedicado de paridad puede estar en cualquier canal.
- Implementación completa orientada a procesos de sistemas operativos de tiempo real residente en microprocesador de control del arreglo embebido.
- Canal de comunicaciones controlado por sistema operativo de tiempo real embebido.
- El sistema abierto utiliza platinas estándar SCSI, transportes de datos estándar de computadora personal, tarjetas madre y SIMMs de memoria.
- Transporte de datos de memoria de prealmacenamiento de datos, interno de alta Tasa de Transferencia.
- Generación de paridad integrada en la memoria de prealmacenamiento.
- Múltiples dispositivos de platina de disco integrados al arreglo pueden ser declarados calientes en espera.
- Agente SNMP para monitoreo y administración remota.



Ventajas

Desventajas

Desempeño 25 a 90% mejor que el de una platina y 1.5 a 6 veces mejor que otros niveles de arreglos.

Interfaces de anfitrión escalables para conectividad o incremento de ancho de banda de transferencia del anfitrión.

Las lecturas cortas en ambientes multiusuario tienen un alto nivel de coincidencia en memoria intermedia resultando en tiempos de acceso casi cero.

El desempeño en la escritura mejora con aumento en la cantidad de platinas de disco en el arreglo.

El tiempo de acceso decrementa con el incremento en la cantidad de actuadores en el arreglo.

No requiere transferencias extras de datos para la manipulación de paridad.

Solución propietaria de un vendedor.

Muy alto costo por megabyte de almacenamiento.

Garantía corta.

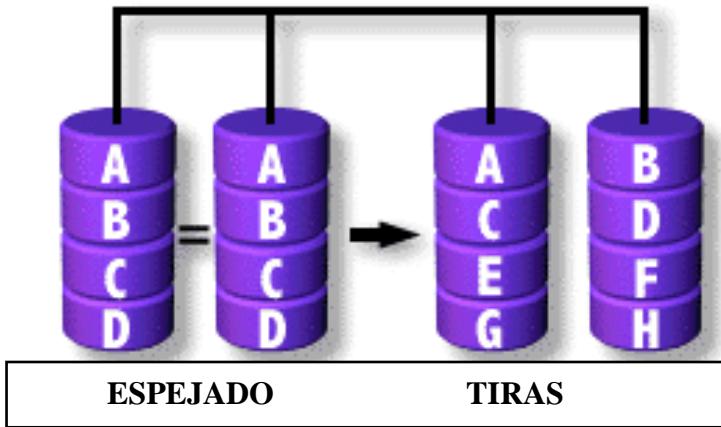
Sin ajustes de usuario.

La alimentación de poder debe de ser permanente para prevenir la pérdida de datos en memoria intermedia.

.4.6.2.9 Nivel 10 (Muy alta confiabilidad combinada con alto desempeño)

Este nivel 10 requiere al menos 4 unidades de disco para funcionar; y es una implementación de un arreglo en bandas cuyos segmentos son arreglos de RAID 1.

Distribuye la información en bloques como RAID 0. La diferencia es que este RAID también duplica cada disco (como RAID 1), con lo que se crea un segundo nivel de arreglo. Este sistema requiere dos canales, dos discos para cada canal y se emplea el 50% de la capacidad para la información de control



Ventajas

Misma tolerancia a fallas que

RAID 1.

Misma sobrecarga para tolerancia a fallos que el espejeo por sí mismo.

Al crear segmentos con las bandas de RAID 1 se alcanzan altas tasas de Entrada/Salida

En ciertas circunstancias RAID 10 puede soportar fallas simultáneas de varios discos

Desventajas

Alto costo / Alta sobrecarga.

Todas las platinas de disco se deben de mover en paralelo para alcanzar el máximo desempeño sostenido

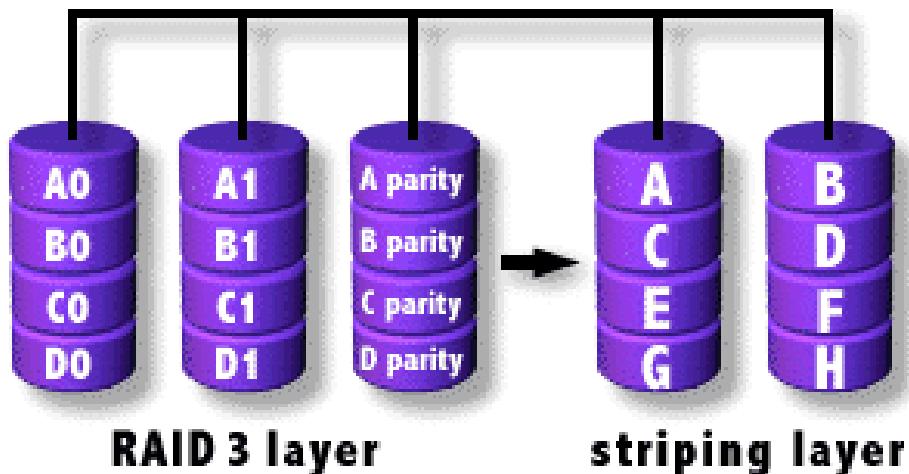
Escalabilidad limitada a un alto costo inherente

Entrada/Salida

Este nivel 53 requiere al menos 5 unidades de disco para funcionar, y es una implementación de un arreglo en bandas (RAID Nivel 0) cuyos segmentos están en arreglos de RAID 3.

4.6.2.10 Nivel 53 (Altas tasas de Entrada/Salida y alto desempeño en la transferencia de datos)

Se debería llamar realmente RAID 03, ya que combina la tolerancia de fallos de RAID 3 con el incremento de Tasa de Transferencia de RAID 0. Este RAID se emplea también bastante a menudo.



Ventajas

Misma tolerancia a fallas que RAID 3, así como la sobrecarga.

Alta tasa de transferencia de datos, gracias a sus segmentos RAID 3.

Altos niveles de Entrada/Salida para solicitudes pequeñas, gracias a las bandas en RAID 0.

Desventajas

Alto costo de implementación.

Todos los spindles de los discos deben de estar sincronizados, lo que limita la selección de platinas de disco.

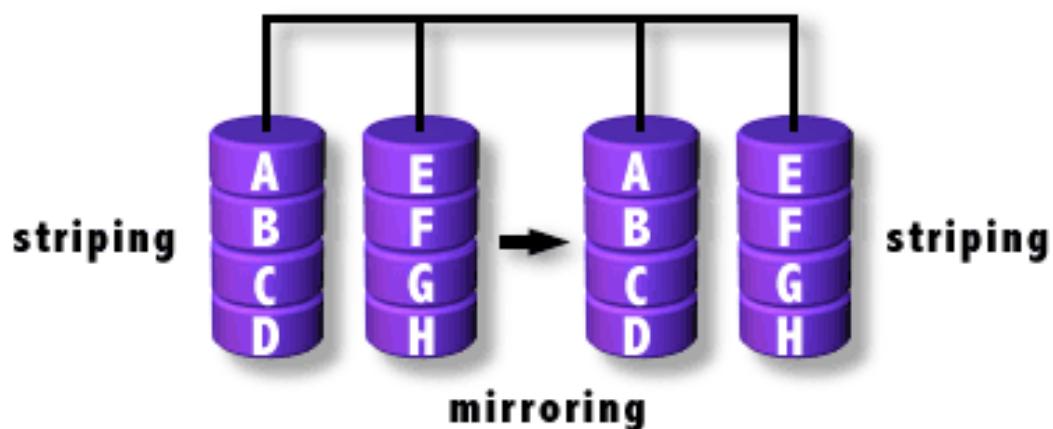
La generación de bandas en bytes resulta en una utilización pobre de la capacidad formateada

4.6.2.11 Nivel 0+1 (Alto desempeño en la transferencia de datos)

RAID 0+1 requiere al menos 4 platinas de disco para funcionar, y es una implementación de un arreglo en espejo cuyos segmentos son arreglos en RAID 0.

RAID 0+1 no debe de ser confundido con RAID 10. La falla de un disco en el arreglo provocará que, en esencia, se convierta en un arreglo de nivel 0.

En conclusión, se trata de una combinación de RAID 0 y RAID 1. El resultado de esta combinación es una gran disponibilidad y un rendimiento muy alto de entrada y de salida para las aplicaciones más críticas de las empresas. Tanto en este nivel como en el RAID 1, los discos están duplicados. Como no es muy costoso, RAID0+1es una alternativa muy a tener en cuenta por empresas que necesitan únicamente uno o dos discos para almacenar todos los datos. Sin embargo, el precio puede incrementar considerablemente si lo que necesita son más de dos discos.



Ventajas

RAID 0+1 tiene la misma tolerancia a fallas que RAID 5

Desventajas

Alto costo de implementación / Alta sobrecarga.

Tiene la misma sobrecarga para tolerancia a fallas que el espejo por sí mismo.

Altas tasas de Entrada/Salida gracias a segmentos de múltiples bandas.

Misma tolerancia a fallas que

Todos los discos se deben de mover en paralelo para alcanzar el máximo desempeño.

Escalabilidad limitada a un alto costo inherente.

RAID 3, así como la sobrecarga.

Alta tasa de transferencia de datos,
gracias a sus segmentos RAID 3.

Altos niveles de Entrada/Salida
para solicitudes pequeñas, gracias a las
bandas en RAID 0.

Nota: A la Fecha del Segundo Cuatrimestre del 2.009, el Autor pudo confirmar que al menos un fabricante “Servidores” de la línea Intel, dejó de construir esta tecnología de “RAID”, si es que anteriormente en el modelo en cuestión existió, el hecho es que al querer construir un “RAID” (0 + 1), debió construirse un “RAID” 10 o “RAID” (1+0).

.4.6.2.12 Controladores

Los RAID pueden ser controlados por:

Software

Hardware

Basados en el “Servidor”.

Externas

.4.6.2.12.1 Software

El **software RAID** puede ser una opción apropiada cuando el factor de decisión es el coste inicial. Sin embargo, cuando se considera el coste total de propiedad, los costes ocultos del software RAID pueden convertirlo en la opción más cara a largo plazo. Este coste más elevado de propiedad del RAID basado en software, es debido a la productividad más baja del usuario, costes más altos de gestión y reconfiguración. Sistemas operativos de redes como NetWare y Windows NT incluyen software RAID integrado.

Todas las funciones “RAID” son manejadas por la unidad central de procesos, lo que hará más lenta la ejecución de otras aplicaciones. Este tipo de “RAID” no ofrece protección para el sistema operativo, a menos que se añada una unidad adicional a la matriz. Además, el “RAID” basado en software no cuenta con importantes características, como el intercambio de unidades de repuesto en

funcionamiento, matrices de arranque y funciones de gestión remota. La utilización excesiva de la CPU es su principal inconveniente. Las soluciones “RAID” dependen del software para controlar la matriz. Sin embargo, las matrices basadas en software ejecutan todos los comandos de E/S y los algoritmos con numerosas operaciones matemáticas en la CPU del host.

Esto puede reducir el rendimiento del sistema, ya que aumenta el tráfico del bus PCI del equipo y la utilización e interrupciones de la unidad central de procesamiento. El uso del software “RAID” puede degradar el rendimiento del sistema hasta un nivel en el que resulta más costoso actualizar.

.4.6.2.12.2 Hardware

A diferencia de las **matrices** basadas en software, las que están **basadas en hardware** utilizan controladores “RAID” que se conectan a una ranura PCI del host. Con tan sólo una diferencia mínima de precio con respecto al coste del controlador que se necesita para el software “RAID”, el hardware “RAID” ofrece ventajas significativas en lo que respecta a:

Rendimiento

Integridad de los datos

Gestión de matrices

El hardware “RAID” basado en host supone un mayor rendimiento que el “RAID” basado en software, sin embargo la solución más profesional y de gama alta es la **solución hardware “RAID” externa**. En este caso, las operaciones “RAID” se llevan a cabo mediante un controlador situado en el subsistema de almacenamiento “RAID” externo, que se conecta al “Servidor” mediante un adaptador de bus de host SCSI o Fibre Channel. Las soluciones “RAID” externas son independientes del sistema operativo, aportan mayor flexibilidad y permiten crear sistemas de almacenamiento de gran capacidad para “servidores” de gama alta.

.4.6.2.12.3 Diferencias

La ventaja de los “RAID” basados en hardware es su independencia de la plataforma o sistema operativo, ya que son vistos por éste como un gran disco duro más, y además son mucho más rápidos, entre otras ventajas. Los sistemas “RAID” software no son implementaciones adecuadas en la mayoría de los casos, y cada vez son menos empleados.

.4.7. Respaldo y Administración de Almacenamiento Jerárquico

Se ha escogido tratar los temas de respaldo de la información y la administración del almacenamiento jerárquico en un mismo apartado, por la proximidad de conceptos, aunque ambos son totalmente disímiles, y con mira a evitar confusiones, en la persona lectora de este documento, se lo ha organizado de esta forma, como uno de los elementos que dan sustento desde lo tecnológico a ambas tareas, es que se tratará primeramente los diferentes medios para almacenar información del tipo cinta.

En este sentido a la fecha de redacción de este documento, se cuenta básicamente con tres denominaciones para dispositivos de almacenamiento del tipo cinta y son:

1. Cintas tipo “*DAT Digital Audio Tape*”, o sea cintas digitales de audio.
2. Cintas tipo “*DLT Digital Linear Tape*” , o sea cintas digitales lineales.
3. Cintas tipo “*LTO Linear Tape Open*” , o sea cintas lineales abiertas.

.4.7.1. Técnicas de Respaldo.

Es fundamental que la persona lectora de este documento sea consciente de que **“las técnicas de respaldo nada tienen que ver con la administración de almacenamiento jerárquico, ya que se trata de conceptos diferentes”**; una situación similar se da con respecto a los sistemas de redundancia o de trabajo en grupo.

- .1. Mientras que las técnicas de respaldo hacen a la copia de datos para evitar su pérdida por cualquier medio o accidente.
- .2. Las técnicas de Almacenamiento jerárquico tratan acerca de la reubicación o relocalización de los datos dentro de los medios de almacenamiento disponibles, de acuerdo a determinados criterios.

4.7.2. Administración de Almacenamiento Jerárquico ("HSM Hierarchical Storage Management")

Tecnología de Administración de Almacenamiento Jerárquico ("HSM" "Hierarchical Storage Management"), su relación con las tecnologías de respaldo de información y de las Redes de Área de Almacenamiento. Analizar en Detalle

La idea central de este apartado es que se conozcan en detalle los conceptos y definiciones de un sistema Administración De Almacenamiento Jerárquico, de forma tal que se puedan identificar las partes que lo componen, cuantos sus ventajas y desventajas, frente a otros sistemas de almacenamiento, siempre teniendo en cuenta que el objetivo es diferente de un sistema de respaldo, ya que se está trabajando siempre dentro del almacenamiento principal de la entidad para la cual se ha construido el mismo. Así mismo es importante que la persona lectora de este documento sea capaz de determinar cuales son las organizaciones para las que mejor se adapta este tipo de tecnología, teniendo en cuenta los costos de instalación puesta en marcha de la misma; aunque conociendo la forma en que decaden drásticamente los costos de los sistemas seguramente este tipo de soluciones en un futuro cercano formarán parte de otras tecnologías de almacenamiento y sólo serán un ítem más, según la humilde opinión del autor.

4.8.1. - Introducción - Generalidades

En casi todas las empresas todos los días se crean nuevos archivos, se modifican otros. Muchos de ellos se vuelven de uso cotidiano durante un tiempo relativamente breve, quizás un mes, luego de lo cual quedan, simplemente quedan.

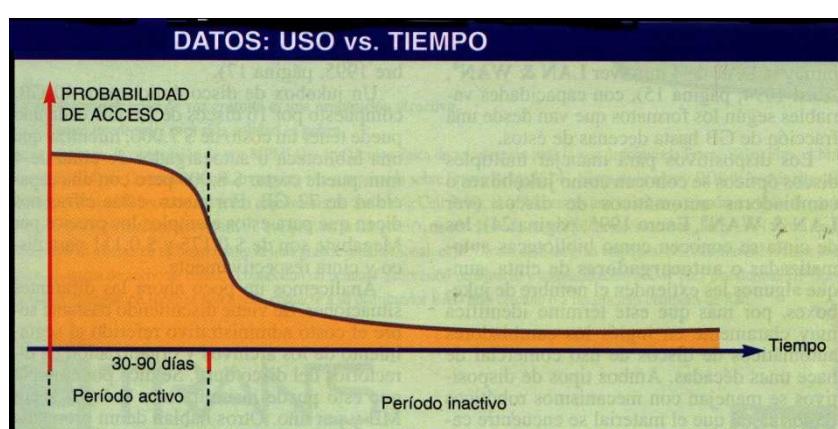


Figura .4.7.1.

pocos se mantienen activos durante largo tiempo, como ver en la Figura .4.7.1..

Facturas, órdenes de compra, solicitudes, y otros muchos documentos responden a este esquema. Algunos de ellos retornan periódicamente (como el caso de estadísticas trimestrales o similares); algunos "reviven" un par de veces; otros ni eso; finalmente la inmensa mayoría cae en el abandono. Sólo unos

Además cada vez hay más usuarios en redes que generan más documentos. Por otra parte, las nuevas aplicaciones ocupan cada vez más lugar, la cuestión es que aumenta mucho más las necesidades de dispositivos de almacenamiento, y esto se enfatiza cuando se incluyen gráficos de alta resolución o multimedia, o simplemente imágenes. En este último caso, por ejemplo, una misma página puede ocupar tan poco como 2 KB de almacenamiento cuando es puro texto y quizás tanto como 2 MB al llenarse con una imagen.

Como si fuera poco, la descentralización provoca una transferencia de aplicaciones legadas de ambientes de centralizados que, desarrolladas generalmente en un entorno cliente/"Servidor", contribuyen también a imponer mayores exigencias de espacio en disco.

Hay muchas empresas en las que se está produciendo un estado de alerta debido a esta situación. El almacenamiento de los datos en las redes corporativas y redes de área amplia está creciendo a un ritmo explosivo y a veces a paso alarmante. Entre 1991 y 1995, se estima que una red de computadoras típica, experimentó un incremento de tres veces en el almacenamiento de datos, esto puede reflexionarse de la siguiente forma, an 1.990, se encontraban la cosas bajo el imperio de equipos centralizados con información en su mayoría del tipo de texto, lo mismo sucedía en las grandes redes de área local que se encontraban basadas en la tecnología de Novel (datos recuperados de la experiencia del autor), cuando llega 1.995, surge el Windows 95, y esto produce una explosión en el ambiente de la computación, ya que hasta esa época la mayoría de los equipos contaba con redes Novel que administraban discos de hasta algunas decenas de megabytes, con puestos que contaban con memorias físicas de 1 Mb, y si tenían Windows para trabajo en grupo lo hacían con memorias físicas de 8 Mb, al aparecer el Windows 95, la requisitoria mínima para que trabaje eran 8 Mb, y para que lo haga adecuadamente 16 Mb, y obviamente los discos iban creciendo en consecuencia. Estos hechos ocasionaron la disminución drástica en los precios de almacenamiento en disco duro, producto de cuestiones como las mencionadas en la Figura Nº 2.3, y para tener una idea los costos eran del orden de \$4,85 el Mega Byte de Disco, según los registros del Autor (Considerese también que al momento de la llegada de los computadores personales a la REPÚBLICA ARGENTINA hacia finales de 1.982, un Mb en disco rígido costaba \$485,00), y esto a su vez enfatizó el crecimiento inaudito de redes y las nuevas aplicaciones como las multimedias, que han alimentado esta explosión aun más.

Porque si bien tal parece que las máquinas cada vez traen discos de mayor capacidad de almacenamiento, además de las cuestiones de contar con disco espacio disponible, hay cuestiones de

administración de costos de mantenimiento, especialmente que conducen a un análisis serio de la situación relacionada con los requisitos y administración de los dispositivos de almacenamiento, antes que se vuelva más complicada y, por lo tanto, más costosa de superar. Por ejemplo, los sistemas “RAID” mencionados en el apartado anterior se pueden ver comprometidos por esta situación puesto que debido a la redundancia que incorporan necesitan más capacidad todavía, con el agravante que podría quedarse corta en breve tiempo (a modo de ejemplo para poder corregir un binit sobre cuatro binit de datos por medio de un Código de Hamming, se requieren tres binites adicionales, requiriéndose un 75% de incremento, obviamente hay códigos óptimos como ser los Reed Solomon que reducen la redundancia a un mínimo).

Además, una capacidad excedida puede llevar directamente a señalar la compra de un nuevo “Servidor” de archivos, lo que demanda una inversión mucho mayor que seguir agregando gigabyte a un disco.

.4.7.2. Conceptos y Definición (Administración de Almacenamiento Jerárquico)

Un planteo con algunas situaciones como las antes mencionadas apareció hace mucho tiempo a nivel de equipos centralizados. En estos ambientes se planteó buscar una solución que, por ejemplo, derivara los archivos de menor uso a sistemas de almacenamiento de menor costo reduciendo, de paso, la sobrecarga de la operación del sistema de almacenamiento primario. La cuestión consiste entonces en migrar a un medio como la cinta o disco óptico, todos esos archivos que se mueven poco y nada. Crear un sistema que provea en forma automática la optimización del almacenamiento haciendo que toda la información se encuentre en línea o casi en línea.

Los medios de almacenamiento mencionados ofrecen un costo sensiblemente menor que el disco de modo que por este lado, se disminuye la inversión en almacenamiento. La cuestión surge cuando haya que volver a leer estos archivos. Los medios mencionados proporcionan un tiempo de acceso bastante más lento que el disco. En el caso de la cinta, incluso, por tratarse de un medio de lectura secuencial, el tiempo de acceso en cada caso estará dado por la ubicación relativa del archivo buscado en la cinta. Cualquiera que sea el mecanismo de lectura para los archivos migrados, se trata de buscar una mejor relación costo/beneficio entre los mayores costos de equipamiento y soporte de un disco duro y la pérdida de eficiencia debida a los mayores tiempos de acceso que acompañarán a los archivos migrados cuando se los tenga que volver a convocar.

El sistema **HSM (Administración de Almacenamiento Jerárquico)**, se ha estado usando con todo éxito en ambientes de mainframe durante 20 años. Responde a un concepto sólido y comprobado, por Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”*et.al.*” Aprob. Pendiente Hoja: 238 de 415

lo que los usuarios de equipos centralizados son los primeros que al menos en principio, pueden aceptar el mecanismo en redes locales.

ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO se puede definir como estrategias de administración del almacenamiento de datos, las cuales definen la mejor utilización de los recursos a través del movimiento de los mismos de un medio de almacenamiento disponible a otro, basadas en un juego de políticas y soportadas por equipamiento de Hardware y Software adecuado.

A nivel de redes de área local, sin embargo, se ha producido una gran demora en la aceptación de la administración de almacenamiento jerárquico, pese a cierta difusión de sus principios. En esto han contribuido la falta de soporte adecuado de los sistemas operativos de red más populares, compatibilidad con los sistemas de respaldo y en parte ciertas fallas en los productos ofrecidos.

En todo caso, bajo Unix es donde se ha venido produciendo cierto movimiento, gracias a las posibilidades del núcleo de este sistema operativo. Además, al menos hasta muy recientemente, las aplicaciones comerciales típicas que corren en redes locales, especialmente administrativas, de procesamiento de palabra y hojas de cálculo, no imponen grandes problemas de espacio.

No ha ocurrido lo mismo con aplicaciones con fuertes exigencias de procesamiento de transacciones, ni especialmente con las propias de sistemas de imágenes y Flujo de Trabajo “*workflow*”.

Sin embargo parece que los nuevos sistemas cliente/”Servidor” así como las aplicaciones que manejan voz y vídeo, son las que están llevando a un gran segmento de la redes comerciales al tener que enfrentar el problema del almacenamiento.

Con la difusión de los medios ópticos de almacenamiento, el panorama se amplía al poder fácilmente contar con un medio secundario en línea. Por otra parte, nuevos dispositivos, permiten tener casi en línea múltiples discos y cintas (hasta ahora casi exclusivamente para respaldo). Se está entonces frente a tres medios diferentes de almacenamiento. Los documentos que se acceden con menor frecuencia pueden pasarse a un almacenamiento secundario que maneje un medio óptico como “*WORM Write One Read Many*” y borrable, o bien CD-ROM y CD-R (borrable), mientras que los más inactivos, pasarse a cinta como almacenamiento terciario.

Un sistema que maneje estas situaciones se basa en que una empresa produce muchos datos que en su gran mayoría, al menos después de una primera etapa de vida activa, sólo se usan ocasionalmente. También debe prever el tipo de archivos: si son aislados, si se agrupan en conjuntos relacionados; también es importante considerar el tamaño. Además de todo debiera operar en forma transparente de manera tal que para el usuario todos los archivos parezcan estar en el medio primario. Aquí es donde la ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO puede ser de gran utilidad.

Un comentario de gran importancia es que existe un caso de archivos de baja utilización como ser el caso de los correspondientes a los sistemas de Sueldos y Jornales, o personal en general, estos suelen tener movimientos o bien quincenales o incluso mensual, y en el caso especial de los correspondientes al aguinaldo, tienen un empleo semestral y los de Vacaciones, una vez concluído el período en Marzo, hasta Octubre o Diciembre puede pasar sin uso, sin embargo al momento de efectuar liquidaciones deben estar disponibles rápidamente, esto es importantísimo especialmente en el caso de entidades que enfrenten a un gremio fuerte.

.4.7.3. Utilización de los Archivos en una Empresa

Los archivos de datos que se generan en las redes de una empresa tienen una utilización que depende bastante del tipo de actividades que se desarrollan en la misma. En general hay un período inicial de uso de cierta frecuencia que puede extenderse hasta unos 30 días. Las estadísticas que generalmente se consideran dividen la actividad de los archivos en base a un período de 90 días.

Mucha gente comparte el modelo 80/20, usado para eventos de todos tipo, para referirse en este caso a la inactividad /actividad más allá de dicho lapso. Estudios más amplios y detallados dicen que estadísticamente entre el 70 y 75 % de los archivos permanecen inactivos en los primeros 90 días, y entre el 75 y 80 % permanecerán así aún en los primeros 120 días. Finalmente, que sólo entre un 2 y 2,5 % será accedido en algún momento pasado este último lapso (tener presente que estos datos poseen un origen basado muy probablemente en resultados del extranjero).

Lo importante en cada caso particular es trazar un cuadro estadístico aproximado de la situación de cada empresa. Identificar adecuadamente esta información es fundamental para tomar una decisión, y de ser positiva, poder crear un esquema automatizado eficiente en la solución que se construya y ponga en marcha. Estas observaciones confirman la idea de la necesidad de un sistema de almacenamiento

múltiple, donde ciertos archivos se vayan sacando del disco duro, a la vez que se transladan a otros como medios de almacenamiento como ser disco óptico o cinta.

4.7.3.1. Costos de Almacenamiento

Los costos mencionados a continuación son teóricos tenidos en cuenta en un estudio realizado a la fecha que se indica en las referencias, estos son aproximadamente:

- ✓ Mayor a \$ 10,52 por Gigabyte para almacenamiento en disco duro (“SAS”)¹³¹,
- ✓ Mayor a \$ 10,28 por Gigabyte para almacenamiento en disco duro (“SAS” usado)¹³²,
- ✓ \$ 0,72 por Gigabyte para almacenamiento en disco duro (“SATA”)¹³³,
- ✓ \$ 5,7/GB para el disco óptico (“CD” Lecto escritura)¹³⁴,
- ✓ \$ 1,12 /GB para el disco óptico (“DVD” Lecto escritura)¹³⁵
- ✓ \$ 0,88/GB para almacenamiento en cinta.¹³⁶

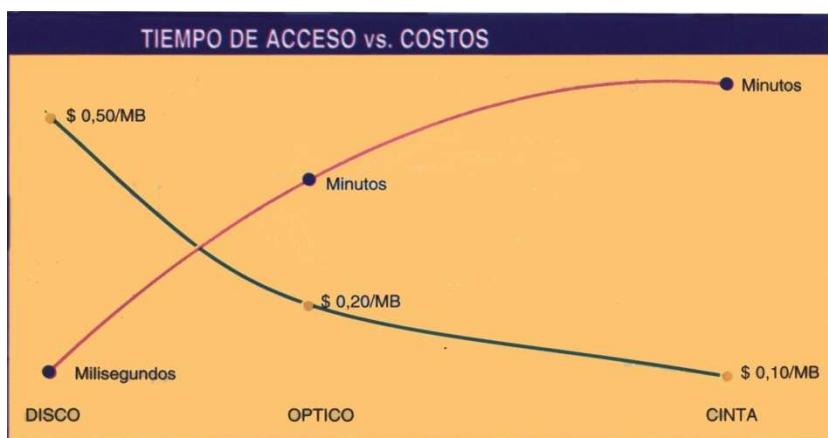


Figura .4.7.3.1.

En la Grafica siguiente de la Figura .4.7.3.1., se ha realizado sobre costos y tecnologías de 1.997, se conserva sólo por el valor referencial, de forma tal que la persona lectora pueda tener una idea más acabada.

Los cartuchos magneto-óptico (MO) más comunes tienen hoy en día 2,6 GB y un tiempo de acceso de unos 25 mseg. Vienen en formatos de 81,2 mm, 133,3 mm y 304,8 mm. ; por su parte hay unidades y medios con capacidad de ser grabadas una sola vez y poder leerlas muchas veces¹³⁷, las que también

¹³¹ Nota: Fuente Proveedor del Discos 1/08/2009.

¹³² Nota: Fuente Mercado Libre 12/08/2009, disco Usado.

¹³³ Nota: Fuente Mercado Libre 12/08/2009.

¹³⁴ Nota: Fuente Officenet 12/08/2009, falta el costo de la Unidad que se prorrataaría en el total.

¹³⁵ Nota: Fuente Officenet 12/08/2009, falta el costo de la Unidad que se prorrataaría en el total.

¹³⁶ Nota: Fuente Officenet 12/08/2009, costo basado en cintas del tipo “DLT” de 320 GB.

¹³⁷ Nota: Este tipo de medios de almacenamiento, (ya que se trata de la parte renovable de un conjunto de almacenamiento de datos, y de ahí la denominación de medio), que cuentan con la capacidad de poder grabarse Una vez y leerse muchas Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”et.al.” Aprob. Pendiente Hoja: 241 de 415

tienen de 81,2 mm, 133,3 mm y 304,8 mm de diámetro. Las cintas más comunes son QIC, la de 8 mm. y la DAT de 4 mm, con capacidades variables según los formatos que van desde una fracción de GB hasta decenas de éstos.

Los dispositivos para manejar múltiples discos ópticos se conocen como *jukeboxes* o cambiadores automáticos de discos, los de cinta se conocen como *bibliotecas automatizadas* o autocargadores de cinta, aunque algunos les extienden el nombre de jukeboxes, por más que éste término identifica muy claramente en inglés los cambiadores automáticos de discos de uso comercial de hace unas décadas. Ambos tipos de dispositivos se manejan con mecanismos robóticos de forma tal que el material se encuentre casi en línea. Pueden tener más de un drive permitiendo el uso concurrente. Pero entendamos que esto es multitarea y por lo tanto debe soportarlo tanto el software como el propio sistema operativo de red.

Un jukebox de disco óptico para 40 GB, compuesto por 16 discos de 2,6 GB cada uno puede tener un costo de \$ 7.000, mientras que una biblioteca o autocargador de cinta de 4 mm puede costar \$ 8.000 pero con una capacidad de 72 GB. Por cierto, estas cifras nos dicen que para estos ejemplos los precios por Megabyte son de \$ 0,175 y \$ 0,111 para disco y cinta respectivamente.

Analizando las diferentes situaciones, tenemos que se viene discutiendo bastante sobre el costo administrativo referido al seguimiento de los archivos y organización de directorios del disco duro. Se dice por ejemplo que esto puede insumir entre \$ 4 y \$ 9 por MB y por año. Otros hablan de un promedio de \$ 6 a \$ 8 donde los costos del personal involucrado son los que más pesan. Además, no tiene sentido que gente preparada y/o con sueldos elevados, esté haciendo el trabajo de determinar qué archivos hay que sacar de un gran disco duro de un “Servidor”. Todos números estimados, nada fáciles al menos de verificar, pero que de una u otra forma se consignan como un ahorro con un sistema automatizado como el ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO.

Uno de los detalles en que siempre se insiste es el costo del personal. La "depuración" de un sistema de disco puede ser una tarea ardua para un administrador; estrictamente de gran insumo de tiempo y de mano de obra costosa. En cambio, al ofrecer el ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO un sistema automatizado, resulta mínimo el mantenimiento que puede requerir una vez

veces, a veces cuenta con una denominación comercial (sigla o acrónimo) en idioma inglés conocida como "WORM", que encierra el concepto recién mencionado "Write One Read Many times".

Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais"et.al." Aprob. Pendiente Hoja: 242 de 415

configurado. El propio software ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO como veremos más adelante, tiene un costo que oscila entre los \$ 1.000 y \$ 3.000.

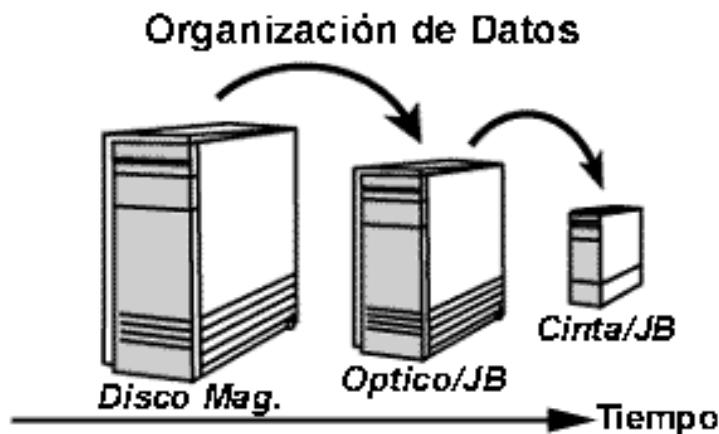
Por otra parte, si hablamos de pérdida de rendimiento o eficiencia con los otros sistemas de almacenamiento, habría que tener en cuenta que recuperar un archivo de un disco óptico ubicado en un jukebox insume entre 2 y 10 segundos. Lo propio desde una biblioteca automatizada de cinta puede llevar los mismos valores, pero en minutos, siendo los mayores tiempos resultado de la ubicación secuencial del archivo. Por eso es importante fijar una política adecuada de migración: *no es lo mismo perder 10 minutos una vez al año que todos los meses.*

Obviamente que ampliar la capacidad de almacenamiento simplemente con disco duro costaría mucho más que con los otros medios (más de \$ 30.000 para 40 GB). Esta cantidad podría ser algo menor puesto que en principio no haría falta tanta capacidad total como la resultante de los dos o tres sistemas de almacenamiento propios del ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO.

.4.7.4. Arquitectura y Funcionamiento

Un sistema ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO extiende el sistema de archivos del disco duro a múltiples dispositivos de almacenamiento y, gracias al establecimiento de políticas de migración, provee en forma automática y transparente un mejor costo por megabyte para los archivos de menor acceso, junto al ahorro del seguimiento administrativo del sistema de almacenamiento primario de forma tal que entre ambos, sobrecompensen la pérdida de eficiencia producida al tener que acceder archivos ubicados en otros medios de almacenamiento.

La idea entonces es ir transfiriendo los archivos a dispositivos de almacenamiento secundario (como jukeboxes magneto-ópticos y autocargadores de cinta) progresivamente menos costosos, en función de su menor uso.



La meta del ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO es un mejor uso de los costos asociados al almacenamiento de datos. En realidad se busca una optimización entre el costo de almacenamiento de diferentes medios y la reducción en la productividad o performance del personal debido al mayor tiempo de acceso de los medios más baratos. Por eso es importante fijar una política de migración de archivos para mantener el equilibrio adecuado de la situación. Si así fuera, lo mínimo que se gana es la eliminación o reducción al máximo de los elevados costos de mantenimiento del almacenamiento tradicional, gracias a la automatización de las tareas de administración de archivos que ofrece el ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO. En definitiva, un sistema de este tipo permite:

Hacer más eficiente el almacenamiento primario.

Reducir el costo total de los medios de almacenamiento.

Simplificar la administración del almacenamiento, con la consiguiente reducción del costo agregado de operación.

Una solución ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO consiste de los componentes de hardware ya mencionados, y un software inteligente de administración de datos que trabaja en base al establecimiento de una jerarquía multinivel de medios de almacenamiento.

La **jerarquía** se refiere a los diferentes medios de almacenamiento. Pueden ser sólo dos: disco duro y disco óptico, o bien disco duro y cinta. Más usual son tres: disco duro, disco óptico y cinta. En todos los casos, los medios removibles se manejan en forma automática por los dispositivos robóticos correspondientes: un jukebox para discos ópticos, o bien una biblioteca automatizada o autocargador para cinta.

.4.7.5. Migración de Archivos¹³⁸ en Administración de Almacenamiento Jerárquico.

El paso de un medio a otro se llama migración. Este proceso responde a criterios que se fijan en la configuración en base a una cantidad de características como por ejemplo umbrales (los datos se pasan solamente cuando la unidad llega a cierto nivel de su capacidad).

¹³⁸ Nota: Se debe evitar confundir este proceso de migración los procesos de migración estudiados en el apartado 3.7 Estrategias de Migración.

Un sistema de ADMINISTRACIÓN de ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO de plenas características hace que los procesos de migración y recuperación de datos sean completamente automáticos y transparentes.

El primer criterio a tener en cuenta es que los datos que se acceden más frecuentemente se mantengan en el disco duro, es decir en línea, con lo que se mantiene la eficiencia.

A partir de esto: hay que determinar qué archivos son candidatos elegibles para migración. Los criterios de elección generalmente pueden ser varios en cada nivel y además diferentes entre uno y otro, es decir los que regulan el paso de disco duro a disco óptico de los correspondientes al paso de disco óptico a cinta.

Entonces, en el proceso de configuración del sistema hay que determinar los parámetros de acuerdo con las políticas o reglas de migración de un medio a otro.

Los parámetros se pueden referir a:

El nivel de ocupación del medio, a la antigüedad del medio, al tiempo transcurrido desde su última lectura, al tamaño (los archivos de texto especialmente de gran tamaño o los gráficos, imágenes, audio y video están entre los mejores candidatos para el uso de la ADMINISTRACIÓN de ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO).

La frecuencia de acceso a lo largo de un período.

La pertenencia a un grupo de trabajo, etc.

La ocupación del medio se establece por medio del concepto conocido en inglés como Marcas de Agua “*watermark*” o simplemente de marcas. Se trata de fijar dos umbrales uno de máximo, otro de mínimo. Entonces la migración se produce recién cuando se alcanza el nivel máximo de ocupación del medio. Una vez iniciado el proceso, puede seguir hasta que el nivel de ocupación baje al mínimo establecido. Entonces, puede llegar a haber una cantidad de archivos “elegibles” en condiciones de ser migrados, y el proceso ocurrirá recién cuando se alcance el nivel de ocupación máximo referido. Los valores típicos de marcas son de 80 a 85% para el máximo y alrededor de 60% para el mínimo.

Además de establecer políticas para determinar archivos elegibles para su migración, hay que considerar también en qué momento se producirá la migración.

La migración propiamente dicha puede hacerse tal que ocurra en cuanto se satisfaga la o las condiciones establecidas, aunque también puede condicionársela para cierta hora del día, por ejemplo de noche, es decir fuera del horario típico de trabajo. Este asunto del horario se hace más crítico cuando la política de migración se complementa con la fijación en la capacidad ocupada del medio.

Algunos sistemas usan lo que se llama la premigración. El procedimiento consiste en realizar una migración seleccionada antes de que se cumplan las condiciones impuestas, de modo que cuando llegue el momento prefijado, sólo hay que borrar el archivo del almacenamiento primario, puesto que la transferencia ya ha ocurrido. Este esquema es interesante porque justamente puede ajustarse para operar por ejemplo de noche, sin afectar el tráfico de la red durante las horas de trabajo. Esta conducta evita el problema de los crecimientos rápidos en el volumen almacenado que de ordinario darían lugar a grandes transferencias. Por otra parte, si hubiera que recuperar un archivo de gran tamaño, podría darse el caso de no tener lugar suficiente especialmente si el watermark de máxima fuera muy alto. En este caso, un sistema con premigración podría inmediatamente borrar todos los archivos premigrados, liberando espacio en disco. Adicionalmente hay que tener especial cuidado con archivos muy grandes, porque si se fijan niveles altos de ocupación antes de la migración, puede ocurrir que recuperar al disco duro un archivo muy grande, ocasione de inmediato el desalojo de una cantidad apreciable de archivos marcados, provocando un aumento del tráfico al extremo de hacer caer el rendimiento total del sistema.

.4.7.6. Migración Cliente y “Servidor”

En la siguiente figura podemos apreciar la terminología que se emplea en un proceso de migración, ya sea por “Migración automática de Archivo” o “Migración por Demanda”:



El cliente de migración: Un cliente de migración es cualquier sistema en la red que contiene datos que necesitan ser migrados ahora o en el futuro. Un cliente de migración consiste en múltiples sistemas de archivos o volúmenes; uno o todos los volúmenes pueden estar bajo el control del sistema de migración.

El “Servidor” de migración: *Un “Servidor” de migración es un sistema en la red que, con un almacenamiento de migraciones o también llamada “Almacén de migración”, proporciona los servicios de migración a los clientes en la red.*

Almacén de Migración: El almacén de migración reside en el “Servidor” de migración. Contiene datos que originalmente residieron en los clientes de migración antes de emigrarse automáticamente encima de el “Servidor”. El almacén de migración puede ser cualquier tipo de medio de almacenamiento, discos, cintas, óptico, etc. Típicamente, el almacén de migración consiste en una jerarquía de medios de almacenamiento y el movimiento de los datos por esta jerarquía, basada en ciertas políticas de organización.

.4.7.7. Talón o Stub

Cuando se migra un archivo, su entrada de directorio no se borra sino que es ocupada por un *inquilino*. El archivo que representa ahora dicha entrada es un archivo fantasma que se presenta al usuario como el original migrado. Si vemos al original como un ticket, el inquilino retiene el talón o stub de ese ticket, siendo este último nombre como es conocido en inglés.

Cuando un proceso quiere hacer una lectura o escritura sobre el archivo original, en realidad accede al archivo stub, que inmediatamente produce la re-emigración del original para que se efectúe la operación correspondiente. Para ello el stub incluye información respecto del lugar donde efectivamente se encuentra un archivo migrado, con los punteros correspondientes para poderlo acceder. El archivo stub generalmente ocupa entre 1 y 2 KB.

Hay otras cuestiones en este asunto relacionadas con la independencia de la información migrada a un medio secundario:

Una se relaciona con que se migren no sólo los archivos sino también la información referida a las entradas de directorio en el propio medio secundario. Si así fuera, el medio podrá leerse con cualquier dispositivo.

Otro asunto de gran importancia se refiere al formato correspondiente a los archivos. Este formato puede ser propietario de modo que sólo puede leerlo el programa ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO. Mejor es que se mantenga la forma original, porque incluso de esta manera se podrían llegar a leer directamente (si fuera necesario) en el medio secundario sin necesidad de re-emigrar los al medio principal. Porque hasta podría pasar que se pierdan las entradas del directorio del disco duro.

Los sistemas ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO más modernos se integran a los sistemas de archivos que soportan. Un módulo especial activado hace que los archivos migrados se vean transparentemente por medio del stub que queda en el medio local. Pero, por medio de un comando dicho módulo puede desactivarse y hacer que los archivos migrados tengan su propio nombre, mantengan los atributos de los archivos originales y puedan ser accedidos directamente.

.4.7.8. Sistema de Archivos

Algunos productos ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO requieren su propio sistema de archivos dedicado que incluso resida en el mismo computador al que se conectan los dispositivos de almacenamiento.

Otros, trabajan con los sistemas de archivos existentes.

En ambos casos se plantea donde residen los metadatos (verdaderas entradas de directorio) del sistema de archivos, es decir la información acerca de cada archivo tales como tamaño, ubicación en disco, fechas de creación y modificación, status de sólo lectura, atributos de acceso, etc. Toda esta información puede estar junto con los datos en el disco óptico o bien en el propio disco duro.

En el primer caso, el disco es intercambiable con otro drive que podrá leer los archivos en cuestión. Pero exige que haya un sistema de archivo propietario en el disco duro, generalmente bajo la forma de una base de datos que las aplicaciones deben consultar antes de la búsqueda correspondiente. Este proceso adicional, hace más lento el proceso de recuperación.

Si los metadatos residen en el disco duro, en cambio, se gana en rapidez porque se usa el sistema de archivos estándar del sistema operativo. La contrapartida es que con cada migración hay que exportar también la información del sistema de archivos al disco óptico. Esto no favorece precisamente el uso de discos ópticos borrables aunque es aceptable para los WORMs.

Con el grado de funcionalidad y escalabilidad necesarios se puede dedicar como “Servidor” de almacenamiento la máquina con los dispositivos de almacenamiento, con lo que se puede atender a otros “servidores” de la red. También hay productos que contemplan los sistemas distribuidos, como puede serlo los propios de ambientes cliente/“Servidor” con aplicaciones legadas de mainframes. En este caso hay un agente “Servidor” en cada computador donde haya un dispositivo de almacenamiento afectado al ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO, así como un agente cliente que maneja los servicios de migración y recuperación reside en los sistemas de archivos bajo el control del ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO. Pero además, hay un agente intermediario que informa a los agentes clientes de los recursos y ubicación de los dispositivos de almacenamiento de toda la red.

Es importante la interrelación del proceso de migración y recuperación con la administración de archivos de un sistema operativo. Esto puede hacerse vía APIs especiales que acepte el sistema operativo, o directamente si las capacidades ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO están embebidas en el propio sistema operativo. En el primer caso tenemos a NetWare que incluye en sus versiones 4.x un API especial llamado “RTDM” (Migración de Datos en Tiempo Real) basado en atributos tales como *archivado* y/o *migrado*, que pueden utilizar los programadores para desarrollar NLMs con la funcionalidad ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO.

Microsoft, por su parte, incorpora el producto ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO de Wang en el kernel de sus sistemas operativos.

.4.7.9.Respaldo y ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO

Aunque ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO y respaldo puedan usar los mismos medios de almacenamiento, son cosas muy diferentes. Un sistema de respaldo es básicamente un sistema de protección; copia archivos en un medio diferente que no queda en línea y permanece inactivo hasta la siguiente oportunidad programada o no. Como hemos mencionado

ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO es muy distinto, aunque subsiste el punto común de los medios de almacenamiento.

Esto hace que ambos programas tengan que tener algo en común. Tanto es así que hay proveedores que venden ambos tipos de productos y algunos de respaldo no aceptan productos ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO de terceros sino el propio. De esta manera se aseguran, por ejemplo que un archivo se respalde antes de migrarlo, y también que se pueda realizar el respaldo directo de los archivos migrados.

Otro punto a tener en cuenta muy importante es el reconocimiento de los archivos stubs por parte del software de respaldo. Efectivamente, si no fuera así, la lectura de estos archivos por el software de respaldo provocaría sin necesidad el retorno al almacenamiento primario del archivo migrado correspondiente. Puesto que el proceso de respaldo seguiría su curso, la lectura de todos los archivos stubs provocaría un gran congestionamiento del tráfico con el riesgo incluso de agotar la capacidad del disco duro.

En esto ayuda un sistema operativo como NetWare que ofrece el bit de mi acción, como ya lo comentáramos. O bien el propio software ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO anula la recuperación mientras dure el proceso de respaldo que identifica por ejemplo de acuerdo a la configuración correspondiente.

Una funcionalidad completa para compartir dispositivos se logra con la integración de ambos tipos de productos. En este caso, cuando el proceso de respaldo encuentra un archivo stub puede hacerse o que lo respalte directamente sin activar el archivo principal, o que el proceso sea redireccionado al almacenamiento secundario y respalte dicho archivo principal, o a las dos cosas juntas.

.4.7.10. Archivado

Se trata de un proceso unidireccional de copiado de archivos en base a los criterios más comunes comentados en el ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO. Por el criterio que fuere, cuando se produce la copia automática de un archivo en un medio de almacenamiento secundario, no se deja ninguna indicación en el sistema de archivos primario. Simplemente se agrega a una base de datos que controla el programa, la nueva ubicación del archivo copiado.

Un operador será quien, manualmente, tendrá que volverlo a copiar al disco duro si fuera necesario consultando previamente la mencionada base de datos. Esto nos dice que no hay recuperación automática.

El proceso es sin duda simple, fácil de configurar y trabaja directamente con unidades removibles de disco óptico o cinta, sin necesidad de medios robóticos para el manejo de múltiples cartuchos.

El relativamente bajo precio del software (alrededor de \$ 1.000) es un atractivo adicional.

Hay empresas en que el archivado puede ser preferible. El trabajo en proyectos es uno de los candidatos. En estos casos se generan generalmente una gran cantidad de archivos de tamaño reducido o mediano que es conveniente se mantengan agrupados, independientemente del uso específico que se le de a cada uno de ellos.

.4.7.1 Requisitos para implementar ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO

Desde que la informática distribuida es sumamente heterogénea, las organizaciones deben asegurarse que ciertos elementos básicos de administración de almacenamiento básicos estén en el lugar adecuado antes de que ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO se despliegue a lo largo de la empresa. Éstos incluyen:

Una sólida estrategia de respaldo y archivado, como hemos mencionado antes, ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO no es un reemplazo para el respaldo o el archivo. Antes de que ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO se despliegue, se recomienda que las organizaciones tengan implementada una sólida estrategia para respaldo y archivo, para protección de los datos por una red heterogénea.

Un análisis apropiado del tamaño de las redes y edad de los datos, típicamente las grandes redes con una cantidad inmoderada de datos antiguos, son los candidatos ideales por desplegar ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO. Mientras es difícil de cuantificar la cantidad de datos antiguos, se recomienda que las organizaciones desplieguen ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO si los datos son más antiguos que un año, los cuales liberarán un sube una importante cantidad de los recursos de almacenamiento de red. Hay varias herramientas disponibles en el mercado que analiza la edad de datos.

El compromiso de los usuarios finales, es indispensable que el personal de Sistemas, obtenga el máximo apoyo posible de la comunidad del personal de usuarios finales antes de desplegar ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO por la organización. El componente de migración de archivo de ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO es transparente al usuario final. Los usuarios finales se irritarían a menudo si encuentran que su datos se ha migrado a un lugar diferente sin su conocimiento. Esto se exacerba cuando ellos intentan acceder un archivo migrado y toma mucho más tiempo que el usual para accederlo, debido al proceso de de-migración del archivo. Los usuarios también deben estar participando en la administración y archivo de sus datos usando las herramientas que el sistema le provee.

.4.7.12. Factores y consideraciones

Para asegurarse una estrategia de administración de almacenamiento integrada exitosa, las organizaciones deben tener en la cuenta los diversos problemas antes de seleccionar una solución de ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO. Los factores claves a tener en cuenta incluyen:

Una solución integrada, de ser posible las organizaciones deben llevar a cabo respaldo, archivado y ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO del mismo vendedor de software. Desplegando una solución integrada del mismo vendedor se tiene acceso a muchas ventajas. Estas incluyen:

- *consistencia en la administración de datos corporativos,*
- *compartir en forma eficaz los recursos de almacenamiento,*
- *interface de usuarios comunes,*
- *puntos simples de contactos para soporte técnico y otros servicios de soportes,*
- *procedimientos simples de recuperación de desastres.*

La coexistencia armónica entre el respaldo y ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO, una ventaja importante de desplegar la solución de un vendedor está satisfaciendo el requisito de coexistencia entre el respaldo/archivado y ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO. Si la solución no se integra, los usuarios podrían encontrar el respaldo de un archivo provoca llamadas al proceso de de-migración, o que el almacenamiento

migrado no puede ser respaldado, usando el producto de respaldo. Recíprocamente, un candidato válido para la migración podría ignorarse si se accedió por el software de respaldo.

Un problema de la empresa requiere una solución de la empresa, los ambientes distribuidos y clientes/"Servidor" deben ser lo más homogéneos posibles, y cuando se requiere una solución ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO a una determinada plataforma de la empresa, debe ser provista por el mismo proveedor, y por ende de la misma plataforma, de las ya implementadas.

Mantenga los estándares, uno de los bloques a superar más grandes para el despliegue de ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO es que muy pocos vendedores del sistema operativo proveen el soporte inherente a la migración de archivos, como parte del sistema operativo normal. Esto ha hecho necesario que vendedores de terceras partes obliguen a los usuarios a que modifiquen archivos de sistemas o el kernel para facilitar la migración. Cambiar archivos de sistema para apoyar una solución de ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO de terceros no es un camino recomendado, desde que cambia los archivos de sistema, significa que usted ya no está ejecutando un OS que goza la garantía del vendedor de OS. Vendedores como los son de Silicon y Novell (NetWare 4.1) tiene sistemas del archivo que son "ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO Ready".

Los estándares como DMIG (para UNIX) y RTDM (para NetWare 4.1) facilitan una interface común que les permite a otros vendedores de sistemas operativos que hicieran ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO Ready a sus archivos de sistema. Es indispensable que el desarrollo del vendedor de ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO no sea propietario y que ellos se ajusten fuertemente a los estándares.

Independencia del hardware de almacenamiento, el software para ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO debe trabajar con cualquier tipo de medio de almacenamiento incluso la cinta, el disco óptico, o magnético. No debe obligarle al usuario a que compre un dispositivo del hardware específico (por ejemplo, "sólo trabaja con la máquina de discos óptica X de vendedor Y").

4.7.13. Penetración de ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO

Pese a que fue introducido hace algunos años en el mercado de las LANs las empresas que trabajan con LANs convencionales no han incorporado el ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO sino en forma bastante lenta hasta ahora. En realidad para un administrador es un gran paso que exige una evaluación del tipo de almacenamiento y los requisitos de recuperación.

Algunos de los argumentos escuchados en los primeros tiempos se basaban en algunas fallas de los programas durante el proceso de re-emigración. Verdaderamente en especial algunos productos eran inmaduros. Esta situación fue semejante al caso de los gateways de LANs para sistemas IBM mayores; no había en los proveedores un buen conocimiento del sistema de teleproceso de los sistemas “SNA”. Pero también es cierto que en muchos casos los problemas en la implementación han sido causados por los propios administradores.

Y quizás quedó la fama en las LANs de PC. Los sistemas se desarrollaron con bastante facilidad en ambientes Unix (generalmente bajo sistemas operativos Sun). Por otra parte Novell comenzó a ofrecer el soporte adecuado para el manejo de los sistemas de archivos. Pero aún así no se difundió demasiado.

Algunos usuarios optaron por una solución muy parcial como es el archivado, sistema con el cual la re-emigración es completamente manual, así como otras empresas tienen el ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO como opción integrada a productos de respaldo. Con el respaldo mantienen la protección de sus datos mientras que el ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO les mantiene los recursos de almacenamiento de la red. Mientras los datos respaldados pierden valor con el tiempo al ser sustituidos por otros más recientes, los datos migrados por el ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO representan un valor prácticamente constante pues se refieren siempre a la última versión de cada archivo, tal como lo muestra la siguiente figura:



Pero hoy en día muchos proveedores ya han hecho su experiencia ofreciendo productos confiables. Las

tendencias actuales se refieren a la integración con los sistemas de archivos propios de los sistemas operativos, soporte de plataformas heterogéneas, integración con el respaldo, configuraciones escalables, y un mayor soporte en la administración del almacenamiento, vía SNMP.

.4.7.14. Dónde usar ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO

Las empresas que tengan bases de datos de gran tamaño y activas, no se beneficiarán mucho del ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO. Algo similar es válido para quienes trabajan con muchos archivos pequeños, especialmente si se los debe mantener agrupados en el mismo medio.

El ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO es ideal para toda empresa donde el tamaño del medio de almacenamiento, así como los archivos que lo llenan, toma un volumen importante, con las consiguientes complicaciones de tiempo de respuesta y administración principalmente. No por nada la mayor parte de las instalaciones ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO existentes lo son en ambientes de manejo de imágenes, preludio de lo que será con el manejo masivo de la multimedia.

También el ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO es una buena solución para *unared de área local* con archivos de tamaño mediano de uso comercial donde los archivos envejecen casi sin volver a usarse.

.4.7.15. Niveles ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO

Las características más destacadas en que se diferencian los productos ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO son el número de niveles jerárquicos soportados, la configuración, métodos para interactuar con el sistema operativo, soporte a unidades ópticas y de cinta de terceros y, soporte o integración con el respaldo. Algunos productos incluyen compresión en los archivos migrados.

Un intento de clasificación fue realizado hace tiempo por la empresa Strategic Research, dando lugar a cinco niveles funcionales que por supuesto no tienen nada que ver con los niveles jerárquicos antes mencionados. Estos niveles son:

Nivel 1: Características bidireccionales, migración automática y recuperación transparente de archivos. Todos los productos ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO deben satisfacer al menos este nivel.

- ✓ **Nivel 2:** Umbrales múltiples predefinidos que permite un balance dinámico de los medios de almacenamiento. Este nivel es adecuado para empresas que tienen requerimientos de disco muy variables, tales como los propios de una operatoria comercial, además de otra técnica o de ingeniería.
- ✓ **Nivel 3:** Provee administración transparente de tres o más niveles de almacenamiento. Los umbrales entre niveles diferentes se balancean dinámicamente. Agrega administración de volúmenes y medios, incluyendo cola de tareas y optimización del rendimiento de los dispositivos. Es para empresas que trabajan con varios tipos de almacenamiento.

Nivel 4: Permite la clasificación de archivos, por ejemplo, por el tipo, tamaño, ubicación, o propiedad. Además, el administrador puede establecer diferentes reglas de migración para cada clasificación. Puede operar en plataformas diferentes.

- ✓ **Nivel 5:** Organización basada en objetos, con registros estructurados y no estructurados, preservando las relaciones entre aquellos.

.4.7.16. Productos ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO

Entre los productos que corren bajo plataforma Unix tenemos ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO Extensión de OpenVision, Sparcus ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO de Hiarc, Epochserver de Epoch/EMC, Inspire Emissary/ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO de Alphatronix y MastarMind Axxes de Qstar. Todos corren en SunOS y algunos en Solaris. El producto de Qstar está presente también en el OpStar de Data General que corre en procesadores AViiON.

Entre los productos para NetWare podemos mencionar Inspire Migrator de Alphatronix, AvailADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO for NetWare de Wang, JETServe de Cheyenne.

Sobre plataformas Microsoft tenemos el OPEN/stor for Microsoft Windows NT de Wang, y el Storage Manager for NT de Seagate.

Windows NT 5.0 o Windows 2000 también incorporará novedades importantes respecto a sus capacidades de almacenamiento. Una de las más destacadas es la incorporación de tecnologías ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO. Como memoria virtual, NT utiliza el disco duro como si fuese memoria cuando se queda sin RAM. Con ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO, NT creará almacenamiento de disco virtual sobre discos secundarios, dispositivos de cinta, discos ópticos, y otros sistemas de almacenamiento con una baja relación precio por byte de almacenamiento.

Un caso típico de solución ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO para ambientes de imágenes es el provisto por Watermark Software. Se trata de un módulo ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO opcional para su producto Enterprise Image Server que trabaja bajo NT y SQL Server, como motor de base de datos).

Ascent Storage de Kofax, por su parte, es un administrador de almacenamiento óptico de alta performance para Win NT y Netware, especial para el manejo de imágenes.

Un producto bastante completo, de hecho de Nivel 5, es el ADSM de IBM que soporta una amplia variedad de formatos de cinta que incluyen 34xx y 3590, además de los más comunes de QIC, 4 y 8 mm, y DLT. Ofrece una premigración en caché para acelerar la migración propiamente dicha y además, si el medio local tiene poco espacio para una recuperación, puede leer directamente del almacenamiento secundario. Por otra parte, los procesos de transporte se hacen en forma comprimida para reducir los tiempos correspondientes.

A continuación se listan algunos productos ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO de actualidad en el mercado tanto para rango medio / alto, como PC LANs, indicando compañía, producto, plataformas que soportan y costo del mismo en ambos casos:

Plataformas UNIX / Rango Medi¹³⁹o

¹³⁹ Nota: Esta denominación de rango medio o intermedio, que suele asignársele a equipos con sistemas operativos Unix, no Linux, es correspondientes a equipos como los de Sun Microsystems o IBM, que si bien tienen dentro de ciertas métricas de evolución de desempeño, una capacidad de procesamiento algo más elevada que un equipo basado en la línea Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”et.al.” Aprob. Pendiente Hoja: 257 de 415

| COMPAÑIA | NOMBRE PRODUCTO | PLATAFORMA | PRECIO |
|-------------------------------------|---|---|--------------------|
| Acorn Software | HSManager [Web] | OpenVMS, Windows NT | N/D |
| Adaptive Info | AdaptStor HSM | SunOS, Solaris, HP-UX, AIX, Win NT Systems | N/D |
| Alphatronix | Inspire Migrator | Solaris, SunOS, NetWare | \$6,000 |
| Automated Network | METIOR TM | SunOS, Solaris Technologies[Web] | \$3,000 -\$100,000 |
| Com Squared | UNISearch | UNIX | N/D |
| CommVault Systems | Data Migrator | SunOS,HP-UX,AIX,Solaris | \$5,000 |
| Computer Associates | ARCserveIT Enterprise Edition Data Migration Option[Web] | Windows NT Server | N/D |
| Computer Upgrade | ALSS/UX-HSM | SunOS,AIX,HP-UX | \$2,000 |
| Comtec | Emperor | SunOS, Solaris | \$50,000-\$300,000 |
| Cray Research | Data Migration Facility | UNICOS | \$30,000 |
| Digital Equipment Corp.[Web] | PolyCenter HSM | OSF/1,Open VMS | \$1,500-\$95,000 |
| Dorotech France | DoroStore | Solaris 2.5, IBM AIX 4.1, Bull AIX 4.1, HP-UX10, UNISYS OS1.3 | N/D |
| EMASS | Data Manager | AIX, SVR4, SunOS, Solaris, HP-UX,IRIX | \$500-\$70,000 |

de microprocesadores Intel, entonces considerando “Micro equipos” a los de esta última característica, se les asigna a los primeros la denominación de rango medio, ya que tiene menor porte que un sistema Z10 por ejemplo.
 Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”*et.al.*” Aprob. Pendiente Hoja: 258 de 415

| | | | |
|------------------------------|--------------------------------|--|--|
| EMC Corp. (Epoch) | EpochMigration | SunOS | \$750-\$7,500 |
| EMC Corp. (Epoch) | EpochServer | SunOS | \$30,000 c/server |
| Emigro | Emigro HSM | UNIX NFS, PC, MAC | N/D |
| Entraspán | Interactive OrgChart | PC, MAC, UNIX | \$250-\$7,500 |
| Fathom Technology | Fathom HSM | N/D | N/D |
| FileTek | Storage Machine | SunOS, Solaris | \$300,000-\$700,000 (incluido storage server) |
| Fujitsu America | DynaServe | Solaris | \$190,000 (c/storage server) |
| Hewlett-Packard [Web] | OmniStorage | SunOS, Solaris, HP-UX, IRIX, EP/IX | \$16,000-\$62,500 |
| HIARC | Sparcus | SunOS,Solaris | \$3,995-\$18,995 |
| HIARC | Hiarc HSM | SunOS,Solaris | \$3,995-\$20,995 |
| IBM [Web] | DFSMS / MVS Optimizer [Web] | OS/2 | N/D |
| IBM [Web] | FSF / 6000 [Web] | AIX | N/D |
| IBM [Web] | Unitree for AIX / 6000 [Web] | AIX | N/D |
| Innovation Data | Automatic Respaldo | MVS,VM, DOS/Windows, OS/2, NetWare, Vines | N/D |
| Innovation Data | Processing Restore (ABR) [Web] | LANServer, LANManager, Windows NT | N/D |
| Innovation Data | FDR Upstream [Web] | MVS, OS/2, Windows NT, NetWare, AIX ,Solaris, Vines, HP-UX | \$7,200 |
| Intelliguard Software | HSM from UniTree [Web] | Solaris, HP-UX, IRIX | N/D |

| | | | |
|---|--|---|--------------------|
| K-Par Systems | Archive Server System, The (ARCH) | AIX, OS/400, Solaris, SunOS | \$2000 |
| K-Par Systems | Archimedia | Unix, Windows NT | \$2000 |
| KOM,Inc. | OptiHSM™ for NT | Windows NT | N/D |
| KOM,Inc. | OptiHSM™ for UNIX | UNIX | N/D |
| Legato | NetWorker HSM [Web] | Solaris | \$15,000 |
| LSC, Inc. | Storage & Archive Manager File System - (SAM-FS) | Solaris | \$3,000 |
| LXI Corp. | Media Management System(MMS)[Web] | AS/400 | N/D |
| LXI Corp. | LXItms (Tape Management System) [Web] | AS/400 | N/D |
| LXI Corp. | Storage Archive and Retrieval System (STARS) [Web] | AS/400 | N/D |
| LXI Corp. | LXIcms (Container Management System) [Web] | AS/400 | N/D |
| MTI | OpenVMS: AutoStor [Web] | OpenVMS | \$1,150 - \$73,330 |
| Performance Group | NetHSM | Solaris, IRIX | \$3,000 |
| Platinum Technology [Web] | NetArchive [Web] | HP9000 / 700/800, Solaris, SunOS, AIX | \$5,000 |
| Programmed Logic Corporation | DMAPI Module[Web] | All UNIX Operating Systems | N/D |
| Qstar | MastarMind | SunOS, Solaris, SCO, Ultrix, AIX, HP-UX, DG/UX, IRIX, MLS | \$300 - \$255,000 |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|---------------------|
| Qstar | QStar HSM | Solaris, HP-UX, AIX, IRIX, NT | \$700 - \$25,000 |
| Rorke Data | FLEXSTOR HSM | AIX,IRIX,Solaris,NT | \$1,500 a \$35,000 |
| Software Partners /32 | Hierarchy | OpenVMS | \$1,350-\$35,000 |
| Sterling Software | SAMS:Disk – Hierarchical Data Management System [Web] | MVS | N/D |
| UniTree Software [Web] | UniTree Central File Manager (UCFM) [Web] | Digital UNIX, HP-UX, IRIX, SGI, Solaris | \$5,000 - \$400,000 |
| Veritas | HSM [Web] | Sun,AIX,HP-UX,IRIX | \$20,000 |
| Veritas | HSM with Enterprise Extension[Web] | SunOS, Solaris, HP-UX | N/D |

Plataformas PC LANs

| COMPAÑIA | NOMBRE PRODUCTO | PLATAFORMA | PRECIO |
|------------------------------------|---|---|-------------------|
| Adaptive Info Systems | AdaptStor HSM | Windows NT, SunOS, Solaris, HP-UX, AIX | N/D |
| Alphatronix | Inspire Migrator | NetWare, Solaris, SunOS | \$6,000 |
| Camino Software Systems | Highway Server | NetWare | \$4,995 |
| Computer Associates | ARCserveIT Server Enterprise Edition Data Migration Option[Web] | Windows NT | N/D |
| Computer Associates | HSM for NetWare [Web] | NetWare | N/D |
| Entraspán | Interactive OrgChart | PC, MAC, UNIX | \$250- \$7,500 |

| | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|-----------------|
| Innovation Data Processing | FDR Upstream[Web] | MVS, OS/2, Windows NT, NetWare, AIX, Solaris, Vines, HP-UX | \$7,200 |
| Eastman Software | OPEN/stor | Windows NT 3.51 and 4.0 | \$2,995 |
| FileLink Corp | BAM! (Respaldo Archive Manager) | Windows NT | \$1,500 |
| Knozall Systems | FileWizard HSM | NetWare | N/D |
| Legato | NetWorker for Netware [Web] | NetWare, DOS, Windows, NT, OS/2 | \$750 |
| Micro Design International | EZ Express | NetWare | \$1,595-\$4,595 |
| Seagate Software | Storage Exec™ for NetWare[Web] | NetWare, Windows, 95, NT, Mac, DOS | N/D |
| Seagate Software | Storage Exec™ for Windows NT [Web] | NetWare, Windows 95, NT, Mac, DOS | N/D |

.4.7.18. Consideraciones finales sobre Administración de Almacenamiento Jerárquico

El almacenamiento de los datos en LANs corporativo y WANs está creciendo a un paso explosivo y a veces alarmante. Entre 1991 y 1995, se estima que una red de la computadora típica experimentó un aumento de tres veces el almacenamiento de los datos. La disminución dramática en los precios de almacenamiento del disco duro, y el crecimiento inaudito de redes y las nuevas aplicaciones como las multimedias, ha alimentado esta explosión más aun.

Esta proliferación del almacenamiento de los datos genera diversos problemas para el uso de los recursos la red y un desafío para los administradores del sistema. Estos deben encargarse de tener un plan racional de respaldo en cintas, las cuales son una garantía para los datos de uso diario. Estas cintas están obviamente fuera de línea, con lo cual sólo se las trae de ser necesario.

Estas cintas también se pueden usar casi en línea, como así también los nuevos dispositivos ópticos que existen en el mercado, tal como autocargadores y jukeboxes, cambiadores automáticos de cinta y discos ópticos respectivamente. Con éstos dispositivos que manejan medios más baratos que el magnético del disco duro se puede encontrar una solución interesante a los problemas de almacenamiento masivo.

Se puede desarrollar un sistema donde se optimiza el costo del medio por megabyte almacenado. Donde en función del tiempo sin utilizar los mismos, se vayan migrando del disco duro al óptico, para luego seguir la cinta si siguen inactivos por un tiempo mayor. Así como también en cualquier momento se puede volver a recuperarlos al disco duro.

El sistema de Administración de Almacenamiento Jerárquico, proporciona una distribución de recursos en forma efectiva en costo y, sobre todo, con una migración y recuperación automática y transparente de la información. Casi lo único que se necesita hacer es configurar los parámetros que determinan los umbrales en que se produzcan las migraciones de datos.

Siempre se debe tener en cuenta al momento de la implantación de un sistema ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO JERÁRQUICO que debe convivir con producto de archivado y respaldo, lo cual es fundamental mantener un criterio homogéneo en la elección de productos y equipamiento.

.4.8. Técnicas de Agrupamiento (“Clustering”)

En este apartado, se considerarán algunos aspectos de lo que se conoce como técnicas de agrupamiento, que si bien se aplican a “servidores”, este es sólo un caso muy específico, y sus conceptos, se extienden a otras áreas.

.4.8.1 Agrupamiento (“Clustering”) de Documentación

El *clustering*, también llamado agrupamiento, forma parte de un proceso de aprendizaje automático no supervisado. El objetivo fundamental es encontrar la estructura intrínseca presente en una colección de datos no etiquetados. Por tanto, en toda tarea de *clustering* se trata de agrupar un conjunto de objetos en subconjuntos llamados *Agrupamientos*, de modo que los objetos pertenecientes a un mismo *cluster* tengan un alto grado de similitud entre sí, manteniendo a su vez el menor grado de similitud posible en relación a los objetos pertenecientes a otros *Agrupamientos*.

Desde un punto de vista práctico, el *clustering* juega un papel muy importante en aplicaciones de

- Minería o Minado de Datos, tales como exploración de datos científicos, recuperación de la información, minería de textos, aplicaciones Web
- Sobre bases de datos espaciales tales como GIS (*Geographic Information Systems*)
- Astronomía
- Marketing
- Diagnóstico Médico
- Análisis de ADN en biología computacional
- Y muchas otras

En particular, el Agrupamiento de documentos ha sido ampliamente utilizado para la organización de grandes volúmenes de textos.

.4.8.1.1 Típicos problemas de los Agrupamientos “Clustering”

En un problema típico de *clustering* pueden considerarse diferentes aspectos relativos a:

- **Selección de los atributos en los que se basarán las representaciones y posteriores agrupaciones.** En la mayoría de los casos, los documentos se representarán como vectores de rasgos con diferentes pesos que representan la relevancia de cada rasgo en el contenido del documento.
- **Selección de un método apropiado de agrupación.** Con respecto a la estructura de los grupos resultantes, los algoritmos de *clustering* se pueden clasificar en dos grandes familias:
 - **Métodos Jerárquicos**, donde los documentos son agrupados en una estructura de *Agrupamientos* jerárquica, que se suele obtener tras un proceso iterativo en el que se van definiendo los *Agrupamientos* dentro de cada uno de los niveles. Este tipo de algoritmos pueden subdividirse en:
 - **Aglomerativos**; se parte inicialmente de un conjunto de *Agrupamientos* igual al número de documentos que se quiere agrupar y, posteriormente, estos se van agrupando hasta concluir en un único *cluster*.
 - **Divisivos**. En este caso, inicialmente se agrupan todos los documentos en un único *cluster* y sucesivamente se van separando en un proceso iterativo.

4.8.1.2 Métodos de los Agrupamientos “Clustering”

Algunos métodos conocidos para realizar el *clustering* son los siguientes:

Agrupamientos “Clustering” Probabilístico. En este enfoque, se considera que los documentos siguen una combinación de distribuciones de probabilidad independientes. En ocasiones, las fronteras entre los “Agrupamientos” pueden considerarse borrosas (*fuzzy*), en el sentido de que la asignación de un objeto a un “*cluster*” se regirá por las leyes de la lógica borrosa; esto es: la pertenencia de un determinado objeto a un “*cluster*” se expresará con un grado de posibilidad.

Métodos de las k-medias (*k-means*). Este algoritmo es el más popular de los algoritmos de *clustering* aplicados en el ámbito científico e industrial. En primer lugar se seleccionan arbitrariamente k puntos representantes que constituyen los “centrodes”. Después se asigna cada documento al grupo del centroide más cercano o similar, optimizando un determinado criterio, y se actualizan los k centroides de acuerdo a la nueva composición de cada grupo. Estas fases de asignación y actualización se repiten hasta que no sea posible mejorar el criterio de optimización; normalmente, hasta que los k centroides no cambien después de una iteración. Estos métodos asumen que el valor de k es conocido.

Métodos de los k-vecinos (*kmedoids*). En este caso, cada *cluster* queda representado por uno de los documentos que lo constituyen, al que se llama medoid o “centroide real”. De este modo, los Agrupamientos serán subconjuntos de documentos que rodean al documento medoid. Posteriormente, se define una función de distancia para medir de la similitud entre un documento y un medoid. Estos algoritmos funcionan muy bien cuando las representaciones de los objetos son de tipo numérico y no categórico.

Algoritmos Basados en Densidad (“Density-Based Partitioning”). En este tipo de algoritmos, se consideran conceptos relativos a la “densidad”, “conectividad” y “frontera” entre Agrupamientos. Definen cluster como una componente de densidad que puede crecer en cualquier dirección y así, con estos algoritmos se pueden encontrar Agrupamientos con cualquier forma. Requieren un espacio medible y su aplicación natural es el clustering de datos de carácter espacial. Dentro de los algoritmos basados en densidad pueden distinguirse:

Agrupamientos “Clustering” de Conectividad Basada en Densidad (“Density-Based Connectivity Clustering”); cuando la densidad y la conectividad se miden en función de la distribución local de los vecinos más cercanos.

Agrupamiento basado en Funciones de Densidad; cuando se emplean funciones de densidad definidas directamente sobre el espacio de medida.

Métodos Basados en Rejillas (“Grid Based Methods”). En estos métodos se considera la topología del espacio mensurable en el que se representan los objetos que se desea agrupar, y que se particiona. Esta partición se realiza basándose en la pertenencia de los objetos a las diferentes regiones en las que puede dividirse el espacio de medida. Este tipo de clustering no depende del orden en el que se presenten los datos y funcionan bien con datos de tipo no numérico, al contrario que los métodos de recolocación (k-medias, k-vecinos,...), muy dependientes de la ordenación y más eficaces si se trata con atributos de tipo numérico.

Métodos Basados en la Co-Oncurrencia de Datos Categóricos; relacionados con el concepto de “transacción”, que se define como un conjunto finito de elementos llamados “items” que pertenecen a un universo común de ítems. La idea es ver si determinados elementos pertenecen o no a un determinado conjunto.

Agrupamiento Basado en Restricciones (“*Constraint-Based Clustering*”). Este tipo de algoritmos se basan en el establecimiento de determinadas restricciones previas al agrupamiento. Estas restricciones pueden ser: restricciones a objetos particulares, a parámetros como el número de Agrupamientos, etc.

Algoritmos para Datos de Grandes Dimensiones. Cuando las dimensiones de los objetos sobre los que quiere aplicarse una tarea de clustering son muy grandes, la dificultad del proceso aumenta por dos motivos principales. En primer lugar, bajo cualquier definición de similitud, la presencia de atributos irrelevantes (cuyo número siempre aumentará con la dimensión) dificulta el hecho de encontrar tendencias en el agrupamiento. Por otro lado, la separación espacial de los datos es mucho más difícil cuando la dimensión es muy grande. Para este tipo de datos, se han planteado diferentes tipos de algoritmos como:

Agrupamiento Subespacial (“*Subspace Clustering*”), que tratan de reducir el espacio de representación de los objetos y realizar después el agrupamiento en el espacio reducido.

Técnicas de Co-Agrupamiento, donde se trata de agrupar los atributos en subconjuntos de los que se deriva un representante. De este modo, se reduce igualmente la dimensión del espacio de representación.

Selección de las medidas de similitud o distancia. Además de la elección del método de clustering podrán considerarse diferentes medidas de similitud entre documentos que representarán las métricas μ dentro de un modelo de representación. Entre las más empleadas destacan: la distancia euclídea, distancia coseno, coeficiente de correlación, distancia de Manhattan, distancia de Mahalanobis, etc.

Selección de función criterio. Otro aspecto a tener en cuenta en un problema de clustering es la elección de una función criterio. Es posible encontrar diferentes particiones de un conjunto de M objetos en k grupos, por lo que se puede definir una función criterio de modo que nos permita escoger aquella partición que proporcione un valor óptimo para dicha función. La idea es tratar de maximizar la similitud intracluster, a la vez que se minimiza la similitud intercluster. En problemas reales se pueden encontrar funciones criterio que minimicen la distancia intracluster, que maximicen la similitud intercluster o que combinen ambas medidas. La función criterio más simple y comúnmente empleada es la suma de errores al cuadrado; con esta función se trata de minimizar las distancias al cuadrado de los objetos que se quieren asociar a un determinado cluster con el centroide de dicho

cluster, a la vez que se maximizan las distancias al cuadrado respecto de los centroides correspondientes al resto de Agrupamientos.

Validación de los resultados obtenidos. La calidad del *clustering* podrá evaluarse en función de diferentes medidas de evaluación como son la cohesión interna, la medida-F, la entropía, índice de pureza, etc.

El número de Agrupamientos a crear. En algunos casos se establecerá como un parámetro de entrada al algoritmo de *clustering*; en otros, será el propio algoritmo el encargado de determinar el número óptimo de *Agrupamientos* en los que se va dividir el conjunto de documentos de entrada.

.4.8.2 Agrupamientos Computacionales

El agrupamiento en el ámbito de informática esta ligado ampliamente a lo que es la computación distribuida y procesamiento en paralelo; y son una de las razones del nacimiento de los agrupamientos “*clustering*”.

Un **agrupamiento** es un tipo de computador paralelo o distribuido que consiste en un conjunto de computadores independientes sólo interconectados entre sí y que trabajan conjuntamente como un único recurso para resolver un problema común.

Es importante al momento de considerar los agrupamientos que una cuestión es la relativa al tipo de actividad vista desde la óptica de la carga de trabajo y otra es la relacionada a los tipos de servicios como ser para servir páginas de textos, teniendo esto en cuenta puede considerarse su clasificación.

Los Agrupamientos se pueden clasificar en:

Según la aplicación.

Agrupamientos de alto rendimiento: diseñados para la implementación de aplicaciones de alto coste computacional.

Agrupamientos de alta fiabilidad: diseñado para aplicaciones críticas, en las que lo importante es la disponibilidad más que el rendimiento.

Según el propietario de los nodos:

Agrupamientos dedicados: las aplicaciones paralelas se ejecutan en todo el sistema, sin ningún tipo de restricción.

Agrupamientos no dedicados: cada nodo tiene un propietario y las aplicaciones paralelas se ejecutan en el tiempo en que los nodos están ociosos (ciclos libres).

Configuración del Agrupamiento:

Agrupamientos homogéneos: la arquitectura (hardware y software) de todos los nodos es la misma.

Agrupamientos heterogéneos: los nodos tienen diferentes características, en cuanto a hardware o software.

.4.8.2.1 Ventajas

Relación coste/prestaciones.

Flexibilidad.

Disponibilidad.

Escalabilidad.

Crecimiento por incrementos

Incorporación de tecnología punta.

Aprovecha ciclos perdidos

Heterogeneidad.

.4.8.2.2 Problemas

Existen todavía varios problemas propios de estos sistemas:

- Software.
- Problemas de administración y gestión.
- Memoria físicamente distribuida => utilización menos eficiente.
- Varias copias del sistema operativo.
- La red es el cuello de botella del sistema.

.4.8.2.3 Arquitectura

- Un cluster está formado por nodos de cómputo y una red de comunicación.
- Un nodo del Agrupamiento puede ser un ordenador convencional o un sistema multiproceso, con su propia memoria, sistema de Entrada, Salida y su propio sistema operativo.

- Los nodos pueden estar incluidos en un único gabinete de telecomunicaciones o físicamente separados y conectados por una red de área local o extensa.
- Los componentes que forman un sistema de este tipo son los siguientes:
 - Un conjunto de ordenadores de altas prestaciones.
 - Sistemas operativos basados en micronúcleo o estratificados
 - Redes de interconexión de altas prestaciones (Myrinet, Gigabit, Infiniband).
 - Tarjetas de conexión a red de alta Tasa de Transferencia.
 - Protocolos y servicios de comunicación de alta Tasa de Transferencia.
 - “*Middleware*”, compuesto de dos subniveles de software:
 - La imagen de sistema única (SSI: “*Single System Image*”) que ofrece a los usuarios un acceso unificado todos los recursos del sistema.
 - Disponibilidad del sistema que permite servicios como puntos de chequeo, recuperación de fallos, soporte para tolerancia a fallos.
 - Entornos y herramientas de programación paralela, compiladores paralelos, Java, PVM, MPI.

.4.8.2.4 Aplicaciones más comunes

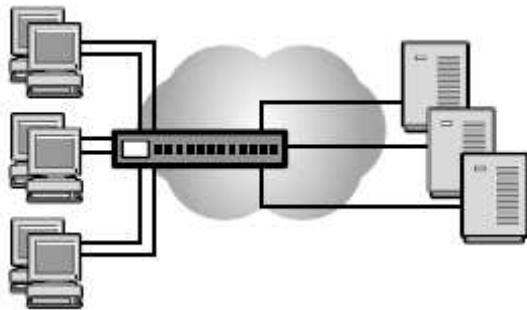
- Aplicaciones de Internet.
 - El paralelismo consiste en millones de tareas completamente independientes.
 - Disponibilidad.
- Aplicaciones de base de datos.
 - Debido a su gran relación precio/prestaciones y escalabilidad.
- Cálculo científico.
 - Permite a pequeños grupos disponer de multicomputadores.

.4.8.2.5. “Servidor” con Balanceo de Carga¹⁴⁰

También conocido como equilibrio de carga.

Son procesos y/o tecnologías para distribuir trabajo requerido por clientes entre uno o más “servidores”, evitando así el llamado cuello de botella.

¹⁴⁰ Nota: Colaboradores Báez, Facundo; Benítez, Claudio; Britos, Pablo; Ratti, Pablo; Raya Rey, Román.



Las ventajas que trae son:

Capacidad de Crecimiento: agregar y eliminar “servidores”.

Flexibilidad: Redirigir tráfico entre “servidores”.

Alta disponibilidad: Controla a los “servidores” sacando de servicio a los que tengan problemas.

Dado un conjunto de tareas y un conjunto de procesadores encontrar una asignación de tareas a procesadores que consiga que cada procesador tenga en cada momento una carga de trabajo proporcional a su capacidad de cómputo, y dicha proporción sea constante para todos los nodos del sistema.

.4.8.2.5.1. Objetivo

Equilibrar la carga de trabajo de un conjunto de procesadores de forma proporcional a su capacidad de cómputo en cada instante de tiempo.

- Mejorar la eficiencia de la aplicación.
- Maximizar la utilización de los recursos del sistema.

Los problemas a considerar son:

Heterogeneidad del sistema.

Carga local de cada nodo.

.4.8.2.6 Clasificación

Pretende proporcionar un medio adecuado para describir los aspectos más importantes de un método en función de un grupo reducido de características.

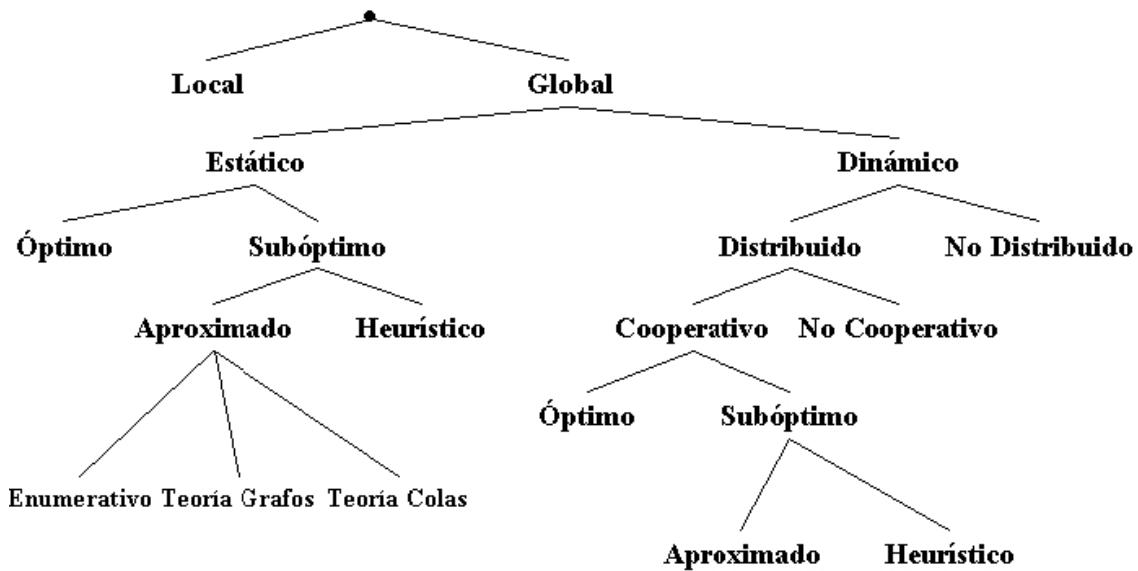
Propone una visión del problema como una política de gestión de recursos para gestionar de forma eficiente su acceso y utilización. de los recursos por parte de varios consumidores.

Cada instancia del problema de equilibrio tiene tres componentes principales: consumidores, recursos y políticas, con dos propiedades:

Rendimiento: satisfacción de los consumidores con la gestión de los recursos.

Eficiencia: satisfacción de los consumidores en términos de dificultad o coste en el acceso al gestor de recursos mismo.

Los consumidores quieren acceder al recurso rápida y eficientemente, pero no quieren verse molestados por problemas de sobrecarga del gestor.



Estática vs. dinámica: Esta elección indica el tiempo en el cual se toman las decisiones de asignación.

- **Óptimos vs. subóptimos:** Si se conoce toda la información sobre el estado del sistema y sobre los recursos que necesitan los procesos, se puede hacer una asignación óptima. Generalmente, este problema es computacionalmente inabordable (NP- completo) y se tienen que buscar soluciones subóptimas.
- **Aproximados vs. heurísticos:** Los primeros buscan una buena solución, en lugar de evaluar todas las posibles para encontrar la solución óptima. Los heurísticos son algoritmos estáticos que hacen las hipótesis más realistas sobre el conocimiento a priori tanto de los procesos como de la carga del sistema. Requieren una cantidad de recursos y tiempo razonable y son más sencillos de calcular y monitorizar.

- **Soluciones dinámicas:** Suponen muy escaso conocimiento a priori sobre las necesidades de los recursos de los procesos y del entorno de ejecución. No se toman decisiones hasta que un proceso empieza su vida en un entorno dinámico.
- **Distribuidos vs. centralizados:** Decide si la responsabilidad de la planificación dinámica global debería residir físicamente en un único procesador o si el trabajo de toma de decisiones debe hacerse de forma distribuida entre todos los procesadores.
- **Cooperativo vs. no cooperativo:** En los primeros cada procesador desarrolla una parte del trabajo de planificación, pero todos trabajan juntos con el mismo objetivo. En los no cooperativos los procesadores toman decisiones independientes e independientemente de su efecto en el sistema.

.4.8.3. Estructura de algoritmo

La ejecución de un algoritmo de equilibrio de carga dinámico requiere una serie de medios para mantener una vista consistente del estado del sistema y una política de negociación para migrar carga de trabajo (procesos o datos) entre los procesadores.

Fases del algoritmo de distribución de carga de trabajo:

Regla de medida del estado

Regla de intercambio de información

Regla de iniciación

Operación de equilibrado de la carga

Etapas de un algoritmo de equilibrio de carga:

Regla de medida del estado:

Mide la capacidad de cómputo de un nodo en un instante de tiempo dado.

El estado depende de la capacidad de proceso del nodo y de la carga local que tenga en un instante dado.

Es importante en algoritmos dinámicos ya que determina las decisiones de equilibrio de carga.

Se basa en un índice de carga con las siguientes propiedades:

Dinámico.

Reflejar el estado actual.

Sencillo y rápido de evaluar.

Resumir el estado global del nodo.

Estable.

Adaptable.

Regla de información:

Especifica como recoger y mantener información de carga de todos los procesadores
Bajo demanda.

Periódica.

Por eventos.

Globales vs. Basada en dominios.

Regla de iniciación:

Determina cuando debe iniciarse una operación de equilibrio de carga.

Iniciada por el emisor.

Iniciada por el receptor.

Simétrica.

Periódicas.

Operaciones de equilibrio de carga:

Regla de localización: determina el socio de la operación de equilibrio.

Algoritmos directos.

Algoritmos de vecino más próximo.

Regla de distribución: Cómo distribuir la carga entre los nodos que participan en la operación de equilibrio.

Regla de selección: selecciona el/los procesos a intercambiar.

Con interrupción.

Sin interrupción.

4.8.4. Balanceo por DNS con Pasamanos Circular (“Round Robin”)

Es una técnica que permite que múltiples “servidores” atiendan un mismo dominio para que exista un balanceo de carga entre ellos. Esta sirve especialmente para los “Servidores” web pero puede ser para otro tipo de “Servidores”. En conclusión permite asociar más de una “IP” a un nombre (Este tipo de técnicas provienen de la administración de bitácoras de movimientos de Motores de Bases de Datos)

| Equipo | Dirección IP |
|---------------------|---------------|
| www.lanacion.com.ar | 200.59.146.34 |
| | 200.59.146.33 |
| | 200.59.146.32 |

Operación:

El usuario ingresa el URL

- El S.O. pregunta al “Servidor” DNS configurado
 - El “Servidor” verifica el cache, si no tiene la info pregunta al raiz
 - El “Servidor” raiz contesta con el “Servidor” autorizado
- El “Servidor” DNS pregunta al “Servidor” autorizado y recibe la respuesta

Ventajas:

Flexibilidad :

Permite redirigir el trafico con cookies

Alta disponibilidad

Permite chequeo de “Servidores” sacandolo de servicio los que tengan problemas

Escalabilidad

Permite agregado y eliminación de “Servidores”

Nota: El concepto conocido como “*Round Robin*”, es un concepto saliente del empleo en bases de datos para conservar y reutilizar las bitácoras de movimientos de la misma.

.4.8.5. Balanceo con Corta Fuego (FWLB)

Hay funciones críticas que un firewall provee. Algunos pueden proveer balanceo de carga y sus típicas funciones son:

Filtrado de paquetes: denegar y acceder algunos paquetes a sus destinaciones.

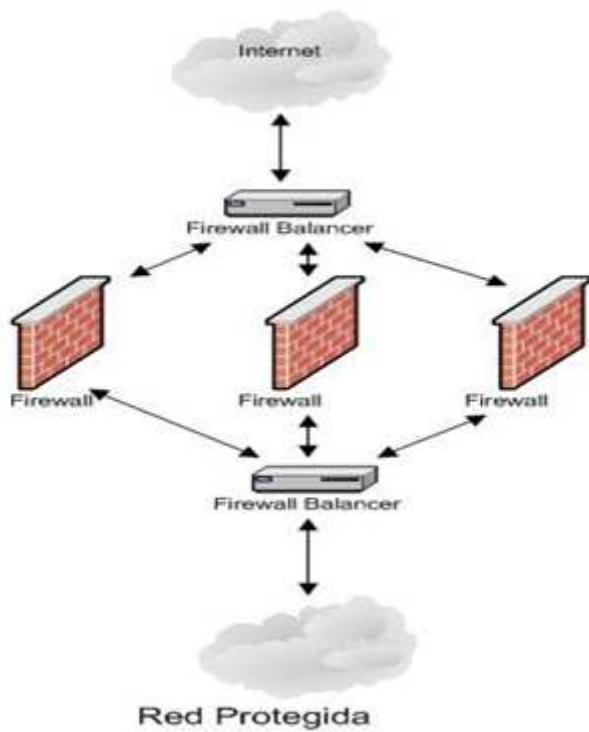
Inspección del estado de la conexiones: ademas de verificar los paquetes, el cortafuego puede verificar si las conexiones de TCP estan establecidas o no. Puede bloquear puertos que puedan producir problemas en caso de paquetes extraños.

Virtual Private Network (VPN)

Chequeo de virus

Detección de intrusos en el sistema (IDS).

El balanceo de carga en los muros de contención o cortafuegos, sirve para que el mismo pueda tomar una decisión con respecto a la conexión, paquete, etc..



4.8.6. “Servidor” con Balanceo de Carga Mundial .“Global Server Load Balancing” (GSLB)

El equilibrado de cargos de un “Servidor” de alta disponibilidad ayuda a que los sitios Web sean capaces de tolerar fallos. Para protegerse contra una caída completa de un sitio, Global Server Load Balancing (GSLB) puede transparentemente dirigir a los clientes a otros sitios Web. Es más, GSLB ayuda a proporcionar a los clientes tiempos de respuesta Web más rápidos dirigiéndoles al sitio más cercano.

Típicamente, GSLB funciona en el marco de Domain Name System (DNS) para dirigir a los clientes al sitio más adecuado. Cuando un cliente solicita una página tal como www.idg.es/comunicaciones, por ejemplo, el navegador debe primero encontrar la dirección “IP” del sitio Web de Comunicaciones World. El navegador va a un “Servidor” DNS local (proporcionado por el proveedor de servicios Internet o por el administrador de la red), el cual encuentra el “Servidor” DNS autorizado para el sitio de la publicación. Un “Servidor” DNS se considera autorizado para una zona particular si está designado por el administrador de red del dominio.

Cuando una petición DNS es recibida por el “Servidor” DNS autorizado, responde con una o más direcciones “IP” para el sitio Web solicitado. El balanceo de cargas básico es ejecutado teniendo al “Servidor” DNS autorizado realizando peticiones en una lista de direcciones “IP” del sitio Web. Como

el “Servidor” DNS autorizado no tiene conocimiento alguno de la disponibilidad del sitio o la carga sobre los distintos sitios, no comprende si un cliente está más cerca de un sitio o de otro en términos de tiempo de respuesta Internet.

.4.8.6.1. Distintos Enfoques

A gran nivel, GSLB implica dos tareas interoperativas con el marco DNS para proporcionar una respuesta DNS inteligente, y seleccionar el mejor sitio. Un conmutador Web proporciona GSLB en una estructura DNS de cualquiera de las siguientes maneras:

- El conmutador Web actúa como el “Servidor” DNS autorizado para un dominio específico.
- El conmutador Web actúa como un proxy de envío a un “Servidor” DNS existente. Se registra una dirección “IP”virtual en el conmutador Web como el “Servidor” DNS autorizado. El conmutador Web equilibra las cargas de todo el tráfico DNS a los “Servidores” DNS reales. Además, modifica sus respuestas, toma el mejor sitio y lo envía al cliente. Este método es útil si se tiene uno o más “Servidores” DNS y se desea equilibrar las cargas de tráfico DNS para conseguir escalabilidad, proporcionando GSLB al mismo tiempo.
- El conmutador Web actúa como un proxy de “Servidor” DNS transparente. Al instalar el conmutador Web en el camino del tráfico del “Servidor” DNS, intercepta respuestas del “Servidor” DNS autorizado para seleccionar el mejor sitio. Este enfoque resulta útil si no se quiere desorganizar la configuración DNS o si el “Servidor” DNS autorizado no está bajo nuestro control.

Los conmutadores Web usan información sobre sitios para determinar el mejor para cada cliente y proporcionar una respuesta apropiada. Para determinar el mejor sitio, utilizan diferentes medidas:

- Realizan chequeos al sitio para saber si se encuentra y si está corriendo.
- Examina las condiciones de carga del sitio para asegurar si es capaz de atender nuevas peticiones de clientes.

- Mide la proximidad (tiempo de respuesta Internet) del cliente respecto de cada sitio y lo dirige al que le puede proporcionar el mejor tiempo de respuesta.
- Utiliza preferencias estáticas para dirigir a ciertos clientes de sucursales y oficinas remotas a un centro de datos específico.

Como el “Servidor” DNS local hace cache de la respuesta del “Servidor” DNS autorizado, los conmutadores Web además establecen el parámetro de duración en un valor configurable por el usuario, lo que asegura el refresco de los datos de respuesta del “Servidor”. Y para proporcionar redundancia, se pueden desplegar múltiples “Servidores” DNS.

.4.8.7. Balanceo de carga por “*Clustering*”

No es más que lo que hemos visto anteriormente. Por eso no se explayara más en el tema en este punto.

.4.8.8. Niveles de Acceso

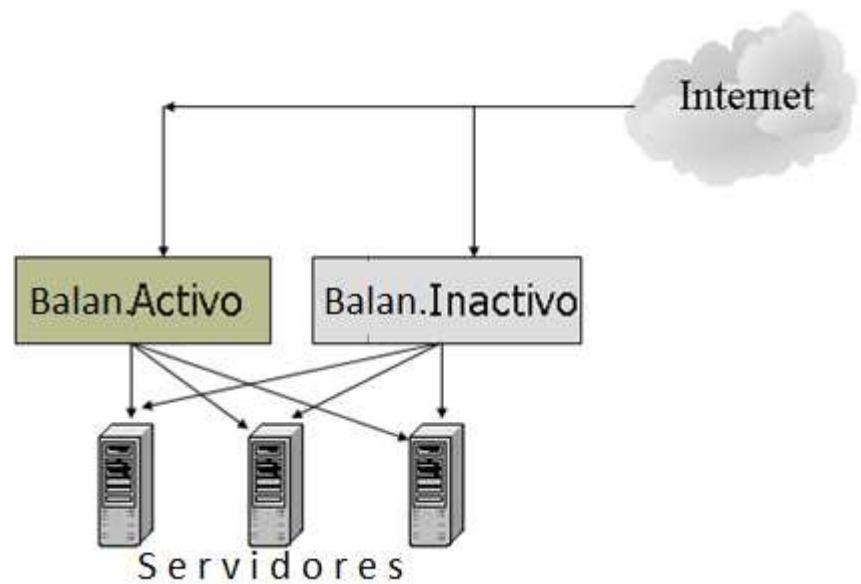
- Se refiere a la “cantidad” de control que tiene el usuario.
Lectura Solamente “*Read-only*”: no puede modificar nada
Superusuario: permite completo manejo del sistema
Otros: según el fabricante

.4.8.9. Redundancia

Si un dispositivo falla otro toma su lugar y cumple su función, con poco o ningún impacto en la operación. Normalmente se trabaja con relaciones activo / listo para la acción.

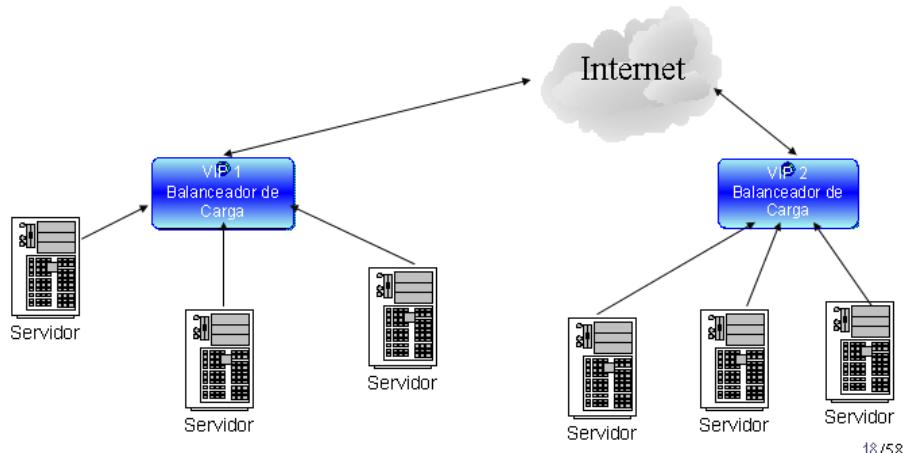
.4.8.9.1 Activo / Inactivo (Listo para la Acción “*Standby*”)

Un dispositivo maneja el tráfico mientras que espera en caso de falla.

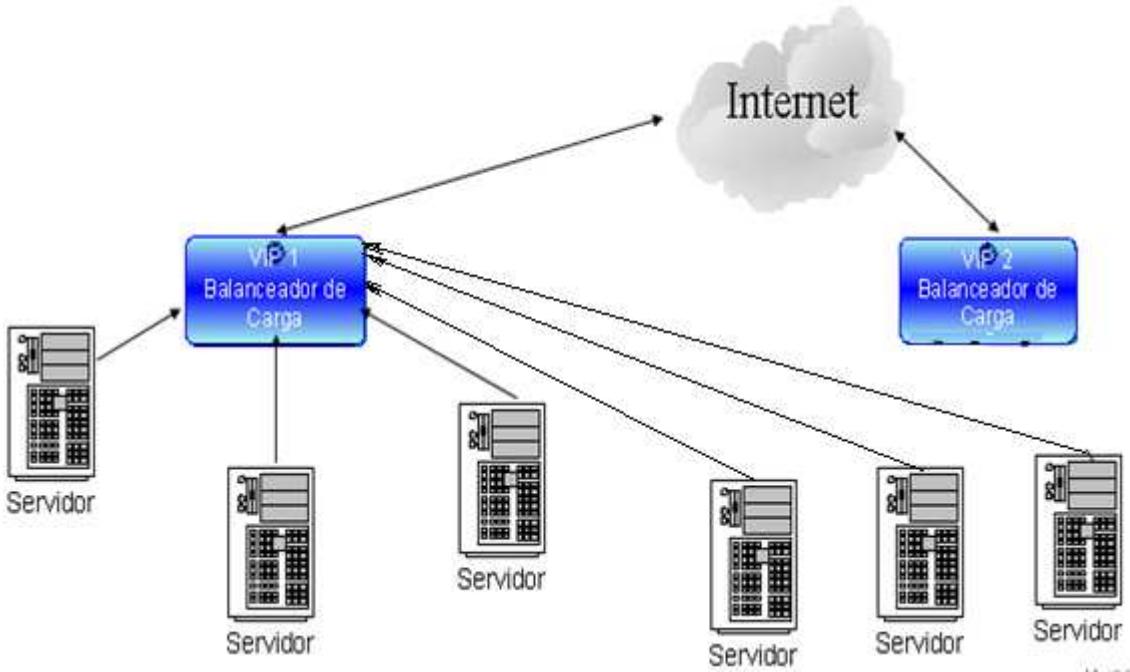


- **4.8.9.2 Activo /Activo** (desde la óptica de la actividad de procesamiento)

Ambas unidades aceptan tráfico, en caso de falla la otra cubre todas las funciones



En caso de falla, ambas unidades aceptan tráfico, en caso de falla la otra cubre todas las funciones



4.9. Redes de área de Almacenamiento ("SAN Storage Area Network"¹⁴¹)

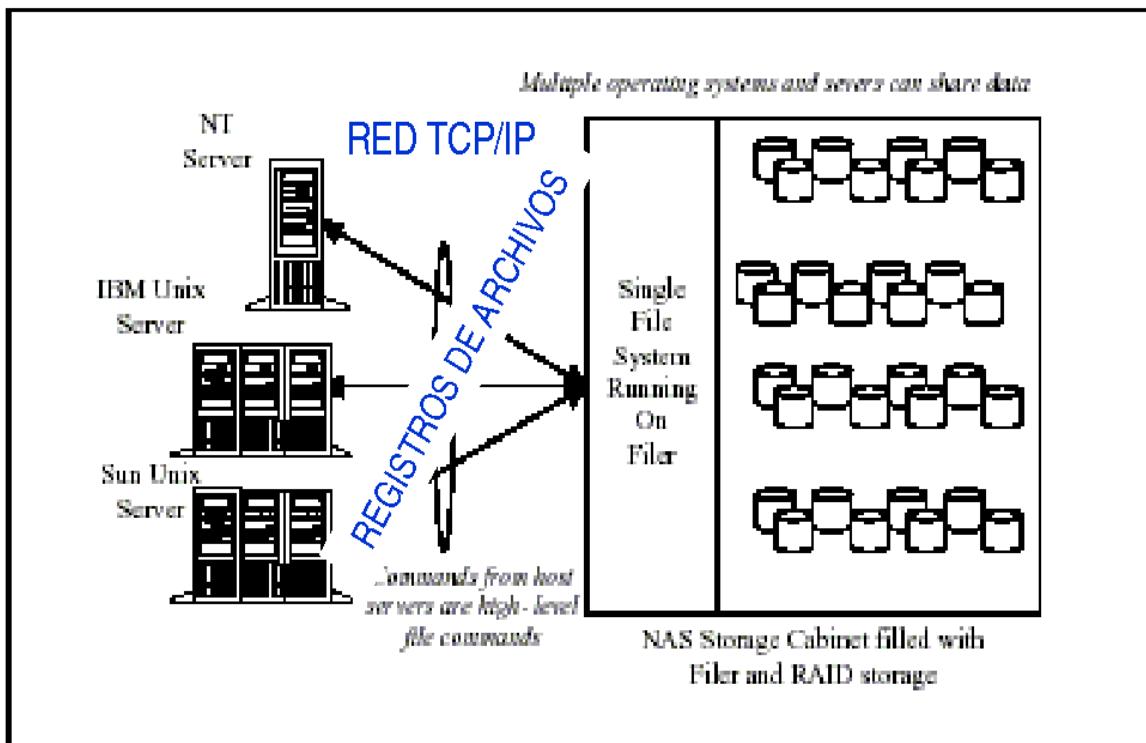
En que consiste el modelo de Almacenamiento Conectado Directamente ("Direct Attached Storage DAS")

El modelo “DAS” o modelo tradicional de almacenamiento de datos consiste en la conexión directa de un medio de almacenamiento (disco duro, array RAID, cinta, disco óptico) a un “Servidor” que procesaba todas las peticiones de archivos que le enviaban los clientes.

Como es de esperarse, tal cual sucede habitualmente, a cada beneficio, le corresponde un costo o efecto adverso, y esta tecnología posee los siguientes inconvenientes:

- No utiliza los recursos de forma eficaz
 - La existencia de archivos duplicados
 - Los “Servidores” no pueden compartir datos de distintas plataformas
 - Usuario pide Objeto a la Aplicación
 - Aplicación transforma el pedido de objeto en registro de un archivo y se lo pide al Storage

¹⁴¹ Nota: Colaboradores Macchi, Sebastián; González, Ángel; Bonano, Ana y Herrera, Daniel
Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”*et.al.*” Aprob. Pendiente Hoja: 280 de 415



Características de una NAS

- Servicio de File-Sharing en NFS y CICS.
- Facil y rápida capacidad de Expansión.
- Relacion Wks-Host corta (volumen y tiempo).
- Alto consumo de CPU.
- Tráfico reducido en La Red de Área Local de los usuarios.
- Administración Centralizada.
- “Servidores” de Respaldo en forma dedicada.

Ventajas NAS

- Soporte para Compartir Archivos entre muchos Clientes y en distintos lugares.
- Ideal para compartir Información en Redes de Área Amplia.
- Desempeño Predecible.
- Fácil Instalación y mantenimiento en condiciones óptimas.



Almacenamiento Direccionado por Contenido “CAS (Content Addressed Storage)”

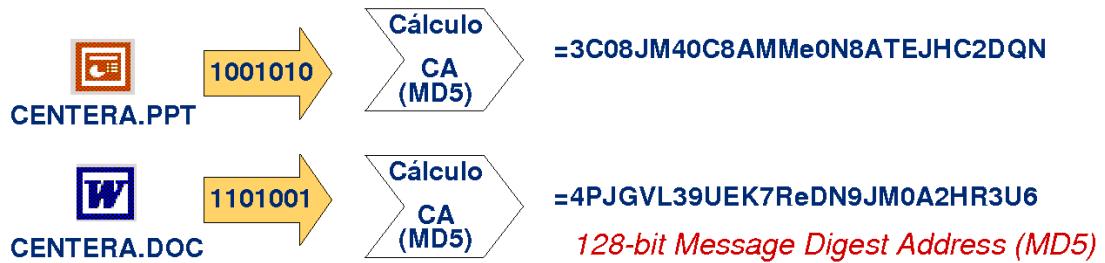
Por qué un CAS

- La información de Transacciones es diferente a la de Toma de Decisiones.
- Gran Tamaño.
- Tiempo de Vida muy extenso.
- Volumen en constante Crecimiento.
- No cambia con el Tiempo.
- Acceso Ocasional y relativamente rápido.
- Muchas Localizaciones y usuarios.

Información de Referencia

| Documentos electrónicos | Información Digitalizada |
|--|--|
| Contratos, libros, Presentaciones, Hojas de cálculo, Diseños CAD, Gráficos, etc. | cheques, proyectos, planos, Audio, Video, Radiografías, Facturas, etc. |

Direccionamiento

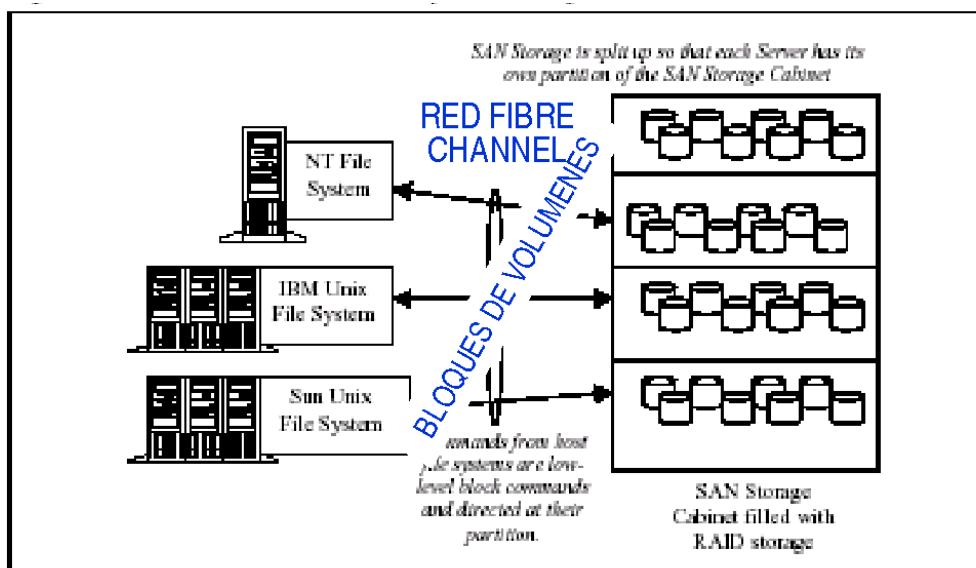


La dirección del contenido es equivalente a una huella digital y es completamente independiente del lugar donde esté almacenado.

Al igual que la huella digital, es única para cada objeto y no cuestionable.

SAN (Storage Area Network)

- Usuario pide Objeto a la Aplicación
- Aplicación transforma el pedido de objeto en registro de un archivo y se lo pide al “Servidor” de Archivos.
- Servidor de Archivos transforma el pedido en el Bloque de un volumen y accede al Almacenamiento.



Características de una Red de Área de Almacenamiento

- Aplicaciones de Misión Crítica.
- Almacenamiento del Respaldo Centralizado, aunque se puede Distribuir esta Geográficamente para evitar inconvenientes con catástrofes climáticas, o como lo requiere el BCRA.
- Alta Disponibilidad para soportar la Falla de Aplicaciones.
- Virtualización del Almacenamiento.
- Esquemas de Planes de Recuperación Ante Desastres.

Ventajas de una Red de Área de Almacenamiento

Remueven la conexión “Servidor” y Almacenamiento.
Incremento de Flexibilidad.
Alta Disponibilidad.
Desempeño.
Escalabilidad.
Diseño de acuerdo a las necesidades.
Distancias entre “Servidor” y Almacenamiento hasta 150 km (Este valor hay que considerarlo).
Bajo Tiempo de falta de Servicio.
Mejora el Costo Total de Propiedad.
Reduce el costo de propiedad.

Comparación SAN / NAS / CAS

| | SAN | NAS | CAS |
|---------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Transporte | Fibre Channel (IP Emerging) | IP, Fibre Channel | IP |
| Tipo De Datos | En Block | Archivo | Contenido Fijo |
| Requerimiento Clave | Performance | Multi-Protocol Sharing | Longevidad Integridad asegurada |
| Aplicaciones | OLTP, Data Warehousing, ERP | Compartir Archivos | Content Management. |

4.10. Emparrillado de Computadores (“Grid COMPUTING”)¹⁴² Computación en la Nube

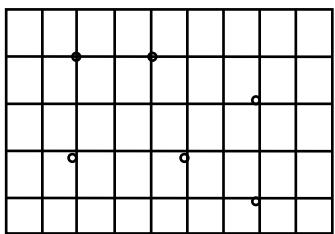


Figura N° 4.9.1

La idea central de la denominación de emparrillado de computadores, surge del concepto empleado en los sistemas de suministro de energía eléctrica que se los denomina como “parrilla”, tal cual se exhibe en la Figura 4.9.1, en la que se aprecia una vista en planta de un área urbana, en la que se muestran las calles y los punto de ubicación de los elementos de la red de energía eléctrica empleados para convertir los niveles de tensión desde valores de distribución (20 KVca) a los de suministro domiciliario (220 Vca) y de ahí su denominación Emparrillado¹⁴³

En este caso cualquier casa que requiera del suministro eléctrico, toma energía directamente de la red, sin importar dónde se encuentran los elementos de provisión de ésta; esto mirado desde un punto de vista simplista del usuario común, ya que desde el punto de vista de la personas encargadas de dicha provisión, es muy diferente aportar energía a una pequeña fábrica domiciliaria u oficina, que a un domicilio convencional.

Este es el esquema general, en el cual los puntos que representan a los elementos de la red, son los equipos que pueden aportar algo al proceso que se lleva a cabo, a modo de ejemplo, se puede considerar el caso el proyecto de búsqueda de vida extraterrestre, en el cual se ha creado un emparrillado de computadores, con miras a este fin, y los puntos de red, podrían ser los computadores personales de la persona lectora de este documento, y a los fines de aclararlo un poco más podría considerarse el caso del ex profesor del Colegio universitario de la UAI, el Sr. Ing. Gabriel Culasso, que había suscripto a uno de estos proyectos, y que cada tanto su máquina, empleando los tiempos ociosos de su sistema operativo, aplicaba dicho tiempo al cálculo de un algoritmo asociado a tal fin, y cada tanto enviaba un documento de texto plano, con los resultados de dichos cálculos, dicho proceso

¹⁴² Nota: La información consignada en este apartado forma parte del Proyecto de Investigación, que el autor tiene a su cargo, denominado EMPACO (Emparrillado de Computadores) y que pertenece a la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana, del cual hasta la fecha de redacción aparte del autor, han participado los Sres. Leandro Podokian y Marcelo Zamborlini.

¹⁴³ Nota: Según la Academia Argentina de Letras:
emparrillado.

1. m. Conjunto de barras cruzadas y trabadas horizontalmente para dar base firme a los cimientos de un edificio.
2. m. Arq. zampeado. (*Real Academia Española © Todos los derechos reservados*)

De la cual se ha tomado la acepción 1. para este concepto.

de envío obviamente se lo hacía mediante la Internet. En uno de los tanto documentos leídos a la fecha en el seno del Proyecto EMPACO, también se han empleado con estos fines las capacidades de procesamiento de pequeños dispositivos electrodomésticos.

En la República Argentina, para Septiembre de 2006, el Instituto Universitario Aeronáutico, la Universidad Nacional de La Plata e IBM firmaron un convenio para participar del proyecto “*LaGrid*”¹⁴⁴.

Ya para marzo del 2005, se cuenta con trabajos como los de Frederica Darema¹⁴⁵, que pretenden en lugar de contar con redes estáticas, pensar en el uso de redes dinámicas impulsadas por los datos, para aplicarlas al caso de sistemas de estudios sísmicos, meteorológicos, contaminaciones ambientales de origen químicos, etc.. De la misma forma los trabajos de Xiong Li¹⁴⁶, están intentando que esta concertación de procesos bajo demanda, se haga en base al mejor aporte en cada momento del procesamiento, esto desde un concepto más desde el punto de vista del mercadeo, en cuanto a las prestaciones, y según considera el autor, posiblemente a partir de estos conceptos, se apliquen criterios de costo de uso de dichos recursos.

Es interesante también resaltar que un emparrillado de computadores, además de contar con enlaces de altas capacidades, y una electrónica distribuida, incluso aprovecharse de computadores con muy buenos desempeños¹⁴⁷, y dentro de las capas de software una de las más importantes es la que corresponde al “*Middleware*”¹⁴⁸, que consta de protocolos de recursos, conectividad y recursos compartidos colectivamente; donde el primero y segundo maneja las cuestiones específicas de los protocolos de red de un emparrillado de computadores, que relacionan los recursos del emparrillado con los computadores, haciendo el reconocimiento de mensajes válidos, incluyendo autenticaciones y protocolos de seguridad, que permiten descartar a otros mensajes, se podría considerar que se está efectuando una especie de muro de contención, a nivel de este tipo de aplicaciones (Nota del Autor).

¹⁴⁴ Nota: Ver Referencia N° 8, ver también documento de la FTIUAI EMPACO Convenio IBM IUA UNLP 09-06IUA001 DOC0026.doc

¹⁴⁵ Nota: Ver referencia 9 y documento de la FTIUAI “EMPACO Aplicaciones Dinámicas de Manejo de Datos FREDERICA DAREMA001 DOC033”.

¹⁴⁶ Nota: Ver referencia 10 y documento de la FTIUAI “EMPACO Xiong Li Negociación Concurrente001 DOC031.doc”

¹⁴⁷ Nota: Se considera la facturación de los servicios provistos por los tiempos ociosos de estos equipos, con lo cual la idea inicial de una procesamiento “gratis”, en la actualidad, es algo que puede haber quedado para proyectos como la búsqueda de inteligencia extraterrestre, en la cual uno puede aportar la capacidad ociosa de su computador, o la búsqueda de una molécula para combatir una dada enfermedad.

¹⁴⁸ Nota: Ver referencia 11.

En lo referente a los recursos colectivos, se emplean protocolos que brindan información con relación a la estructura y al estado del emparrillado, y permiten la negociación del acceso de manera uniforme; contándose con Directorios de actualización de recursos existentes, Que recursos pueden negociarse, para el caso de los servicios que son rentados, tal como se citó previamente, lo que se relaciona con la supervisión y el estado del emparrillado, como así también los derechos que cada integrante tiene sobre el emparrillado.

Estos emparrillados sentaron las Bases de la Computación en la Nube, la misma se obtiene cuando se pasa del ambiente colaborativo al agregarse el costo de su uso y los contratos de servicios, y es por eso que hoy se la puede ver subdividida a la Nube según la topología en los siguientes Tipos:

- Interna.
- Mixta
- Externa.

En el caso de la **Interna**, prácticamente se está en la misma situación que en una situación de un emparrillado, sólo que no existiría costo salvo movimientos contables que tengan en cuenta los diferentes centros de costos.

En estos casos se aprovecharían otros conceptos de procesamiento y almacenamiento distribuido, incluso con balances de carga y alta disponibilidad.

En el caso de la **Externa**, prácticamente se están enviando los datos y/o los procesos a lugares externos a la empresa con todo lo que ello implica desde el punto de vista de la seguridad de los datos y la protección de datos personales incluidos los biométricos. Entonces entran en juego los acuerdos de niveles de servicio.

En el caso de los sistemas **Mixtos**, entran en juego los dos conceptos anteriores y debe estar muy bien definida la frontera entre ambos..

.4.11. Equipos Virtuales.

Existe una tecnología que se comenzó a trabajar en los principios del Siglo XXI, que permite lograr sobre un sistema operativo básico, la instalación de una pieza de software que tiene la capacidad de concentrar una importante cantidad de sistemas operativos diferentes, como si fueran máquinas reales, sin serlo, y se las conoce como **máquinas virtuales**.

Para Noviembre de 2009 se consideraba que en la República Argentina que los Centros de Procesamiento de Datos cuentan con un 48% de “Servidores” instaldos en la modalidad virtual¹⁴⁹, el mismo estudio menciona que el 25% de las computadoras de escritorio se encuentran en dicha modalidad; estos datos implicarían que el 24% de las grandes empresas cuenta con arquitecturas virtuales.

Un concepto importante en cuanto al hecho de contar con computadores virtuales, es precisamente el empleo de esta estructura tanto para capacitación, especialmente para la elaboración de Trabajos Prácticos, cuanto para el Desarrollo y sus pruebas específicamente, ya que en caso de que el desarrollo o la prueba falle directamente se copia un archivo o eventualmente un reducido número de archivos que contienen las máquinas virtuales propiamente dichas y son la imagen al momento en que se efectuó su copia y las cosas vuelven al punto de partida. El caso de los Trabajos Prácticos en el ambiente educativo da un ejemplo excelente, ya que de esta forma si se comenten errores, nunca se pierde el punto de partida.

Hacia fines del 2009, la misma fuente de referencia citaba que existe una empresa que ha desarrollado un software que soporta todos los modelos de equipos virtuales de manera integrada, con un costo por usuario que varía según el modelo entre los \$289,00 y los \$1.347,00.

¹⁴⁹ Nota: Estudio de “Data Centres” y “Virtualización” en grandes empresas realizado por Prince & Cooke com.Letter del 2 de noviembre de 2009.

Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”et.al.” Aprob. Pendiente Hoja: 288 de 415

**Por Prof. Dra. Samira Abdel Masieh
 Prof. Lic Daniel Veiga
 Prof. Ing. Enrique Cingolani
 Prof. Lic. Jorge Kamlofsky, Mdo.
 Prof. Esp. Ing. Hugo Roberto Colombo, MSc., PhD.**

Fundamentos de la Computación Cuántica

Nota: Se trabaja en el campo Complejo “ \mathbb{C} ” ($a+i\beta$)

En Computación cuántica, se utilizan los estados de ciertos elementos (partículas subatómicas) para procesar datos.

El Qubit, es el bit cuántico y representa el estado de una partícula subatómica. En general se emplea el Electrón (e^-) más externo del átomo de Flúor “F”; ya que se lo considera más estable (Morant, “et.al.”, 2018 [1]). En otros casos se emplea un anillo o toroide superconductor o una Juntura de Josephson (Pasquini, “circa” 2013, [2]); hay quienes utilizan un fotón.

El estado del Qubit, está dado por el sentido de giro del electrón; o sea de su espín (Stern y Gerlach, 1921 / 2; Escudero, 2016 [3]); Marshall, “et.al.”; [4]; Franklin; Perovic, 2019; [5]) hacia arriba un cero “0”, Nivel de Mayor Energía; o espín hacia abajo un uno “1”, Nivel de menor energía.

Existe también **un estado de superposición** en el que hay una probabilidad de ocurrencia de uno y otro estado (Gratton; De Vedia, 2019; [6]; Zeh; 2013; [7]). Esto sucede cerca de los 0°K (-273°C); en la Realidad práctica 200 m°K. Según Bennett, “et. al.” (“Circa” 2015), se construye un “qubit” físicamente realizable (“Qubit superconductor **Transmon**”), por medio de Niobio y Aluminio impreso en un sustrato de silicio¹⁵⁰.

Definición 1: Entonces en este marco se define un número Complejo:

$$z = a + ib, \quad a, b \in \mathbb{R} \quad (1.1)$$

Definición 2 Siendo el Módulo de “z”

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (1.2)$$

Definición 3 Se toman dos espacios Vectoriales v , w que están definidos sobre el campo de los reales \mathbb{R} o complejos \mathbb{C} ; en el presente trabajo para mayor generalidad, se considerarán sobre el campo complejos \mathbb{C} , siendo estos de dimensiones “m” y “n” respectivamente.

Si $v = (v_1, v_2, v_3, \dots, v_m)^T$

Y $w = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)^T$

Siendo ambos vectores Columna; por ello la denominación (“ T ”), por convención.

Se define el **Producto Vectorial** ¿Habrá que establecer sus propiedades además de 1.6; 1.7 y 1.8?

¹⁵⁰ Nota de Hugo Roberto Colombo: A partir de la traducción que el mismo realizara: El “Qubit”físico no es el “qubit Natural” y se forma por medio de la aislación de Dos Niveles de Energía entre muchos que conforman el “Qubit de IBM” que resulta aproximado al Natural. Las diferencias entre las dos bandas de energía poseen una frecuencia característica f (*a veces conocida como “ v ” en la literatura*); cuyo valor $\Delta E = hf$ (*$h.v$ en la literatura*); siendo que la frecuencia “ f ” es del orden de los 5 GHz. Para lograr la noción abstracta del “Qubit”, requiere que el dispositivo se encuentre a extremadamente bajas temperaturas T de manera tal que $k_B T \ll h.f$ (en la literatura suele encontrarse escrito como “ $h.v$ ”), donde k_B es la constante de Boltzman. En el Laboratorio Cuántico de IBM, se debe mantener la temperatura a 15 miliKelvin (m°K), lo que se logra por medio de un refrigerador de dilución). De esta forma se minimiza el ruido ambiente o el calor que pudiera excitar al “Qubit Superconductor”, lo que incrementa la probabilidad de error. Finalmente cuando se ha enfriado a esa temperatura el dispositivo, lo que toma varios días el “Qubit” alcanza el Equilibrio en el estabo base “ $|0\rangle$ ”.

$$\stackrel{\text{def}}{=} v \otimes w = \begin{pmatrix} v_1 \cdot w \\ v_2 \cdot w \\ v_3 \cdot w \\ \dots \\ v_m \cdot w \end{pmatrix} \quad (1.3)$$

$$v \otimes w = \begin{pmatrix} v_1 \cdot w \\ v_2 \cdot w \\ v_3 \cdot w \\ \dots \\ v_m \cdot w \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_1 \cdot \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{pmatrix} \\ v_2 \cdot \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{pmatrix} \\ v_3 \cdot \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{pmatrix} \\ \dots \\ v_m \cdot \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{pmatrix} \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} v_1 \cdot w_1 \\ v_1 \cdot w_2 \\ \dots \\ v_1 \cdot w_n \\ v_2 \cdot w_1 \\ v_2 \cdot w_2 \\ \dots \\ v_2 \cdot w_n \\ v_3 \cdot w_1 \\ v_3 \cdot w_2 \\ \dots \\ v_3 \cdot w_n \\ \dots \\ v_m \cdot w_1 \\ v_m \cdot w_2 \\ \dots \\ v_m \cdot w_n \end{pmatrix} = \quad (1.4)$$

Si $v \in V$ y $w \in V$, entonces se define $v \otimes w$ que se lo identifica con un vector $\mathbb{R}^{m \times n}$ o $\mathbb{C}^{m \times n}$

OBSERVACIÓN
 $v \otimes w \neq w \otimes v$

Ejemplo:

$$\text{Si } v = \begin{pmatrix} 2+3i \\ 1-i \end{pmatrix} \quad \text{y} \quad w = \begin{pmatrix} 4+2i \\ 5 \\ 2+i \end{pmatrix} \quad ;$$

$$v \otimes w = \begin{pmatrix} v_1 \cdot w \\ v_2 \cdot w \\ v_3 \cdot w \\ \dots \\ v_m \cdot w \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (2+3i) \cdot \begin{pmatrix} 4+2i \\ 5 \\ 2+i \end{pmatrix} \\ (1-i) \cdot \begin{pmatrix} 4+2i \\ 5 \\ 2+i \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$

$$\approx \begin{pmatrix} (2+3i) \cdot (4+2i) \\ (2+3i) \cdot 5 \\ (2+3i) \cdot (2+i) \\ (1-i) \cdot (4+2i) \\ (1-i) \cdot 5 \\ (1-i) \cdot (2+i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (2.4+3i.2i+3i.4+2.2i) \\ (2.5+3i.5) \\ (2.2+3i.i)+(3i.2+2.i) \\ (1.4-i.2i)+(i.4+1.2i) \\ (1.5-i.5) \\ (1.2-i.i)(-i.2+i.1) \end{pmatrix} =$$

$$v \otimes w \approx \begin{pmatrix} (8 - 6) + (12i + 4i) \\ (10 + 15i) \\ (4 - 3) + (6i + 2i) \\ (4 + 2) + (4i + 2i) \\ (5 - 5i) \\ (2 + 1).(-2i + i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 + 16i \\ 10 + 15i \\ 1 + 8i \\ 6 + 6i \\ 5 - 5i \\ 3 - i \end{pmatrix} \quad (1.6)$$

Propiedades del Producto Tensorial (\otimes)

1) Si $u \in \mathbb{C}^n$ y $v, w \in \mathbb{C}^m$; entonces $u \otimes (v + w) = (u \otimes v) + (u \otimes w)$ (1.7)

2) Si $u, v \in \mathbb{C}^n$ y $w \in \mathbb{C}^m$; entonces $(u + v) \otimes w = (u \otimes w) + (v \otimes w)$ (1.8)

3) Si $u \in \mathbb{C}^n$, $v \in \mathbb{C}^m$ y $\alpha \in \mathbb{C}$; entonces $(\alpha u) \otimes v = \alpha (u \otimes v)$ Me parece que falta algo (1.9)

Conceptos Probabilísticos (Espacio de Borel)

Sea S el espacio Muestral con A, B, C Subconjuntos de dicho Espacio Muestral; entonces:

$$P(A \cap (B \cup C)) = P((A \cap B) \cup (A \cap C)) \text{ Por propiedad distributiva de la Intersección Respecto de la Unión} \quad (1.10)$$

Si $A \cap B = \emptyset$; siendo \emptyset el conjunto Vacío. $\triangleq^{151} \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$. (1.11)

Si A y B son Independientes, no existe Probabilidad Condicional; entonces $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ (1.12)

Modelización Matemática del "q.bit"

Definición del "q.bit": Es un Vector en \mathbb{C}^2 de Módulo unitario.

$$\mathbf{q} = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \text{ con } \alpha, \beta \in \mathbb{C} / |\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1 \quad (1.13)$$

Notación

$$\mathbf{q} = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} = \alpha \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad |0\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad |1\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \mathbf{q} = \alpha |0\rangle + \beta |1\rangle \quad (1.14)$$

Si $\mathbf{q} = |0\rangle \equiv "0"$  O sea el Espín arriba de la e- (Electrón) (1.15)
 [Si se tratara de un fotón podría ser equivalente a la polarización vertical de este]¹⁵²

Si $\mathbf{q} = |1\rangle \equiv "1"$  O sea el Espín hacia abajo del e- (Electrón) (1.16)

En el caso en que

$$\mathbf{q} = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \text{ y } \alpha \neq 0 \text{ y } \beta \neq 0 \quad (1.17)$$

¹⁵¹ Nota: El Símbolo \triangleq representa Denominación.

¹⁵² Nota: En general para evitar confundir en las lecturas que son mixtas entre valores numéricos y "Lógicos tipo Booleanos" cuando se trata de un valor lógico se lo indica entre comillas "0" un cero Lógico y "1" un Uno Lógico.

En lo referente a fotones; la persona especialista es el Sr. Prof. Tit. Ing. Enrique Cingolani.

Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais"et.al." Aprob. Pendiente Hoja: 291 de 415

el Electrón (e^-), se dice que el Electrón (e^-), se encuentra en **un ESTADO de SUPERPOSICIÓN**; o sea no está ni con el Espín ni hacia arriba ni hacia abajo y podrá tener cualquier posición angular, en ese caso almacena simultáneamente un “0” y un “1”.

Ejercicios:

Indicar si los siguientes vectores representan un “*q.bit*”:

$$1) \quad q = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} \end{pmatrix} =$$

$$2) \quad q = \begin{pmatrix} \frac{1}{2}i \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} =$$

$$3) \quad q = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i \end{pmatrix} =$$

Solución

$$1) \quad q = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} \end{pmatrix} =$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \beta = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{entonces} \quad |\alpha|^2 + |\beta|^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{2}{4} + \frac{2}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

Luego tiene propiedades congruentes con un “*q.bit*”

$$2) \quad q = \begin{pmatrix} \frac{1}{2}i \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} =$$

$$\alpha = \frac{1}{2}i \quad \beta = 0 \quad \text{entonces} \quad |\alpha|^2 + |\beta|^2 = \left|\left(\frac{1}{2}i\right)\right|^2 + (0)^2 = \left(\frac{1}{2}i\right)\left(\frac{-1}{2}i\right) + 0 = \frac{1}{4}$$

Luego al tener un Módulo¹⁵³ Distinto de la Unidad carece de las propiedades para ser un “*q.bit*”

$$3) \quad q = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i \end{pmatrix} =$$

¹⁵³ Nota: Recordar que el módulo al cuadrado de un complejo es el producto de este por el complejo conjugado **y siempre es positivo** $z = \alpha + i\beta \Rightarrow |z|^2 = z \cdot z^* = (\alpha + i\beta)(\alpha - i\beta) \geq 0$.

$$\alpha = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} i \quad \beta = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} i \quad \text{entonces} \quad |\alpha|^2 + |\beta|^2 = \left| \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} i \right) \right|^2 + \left| \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} i \right) \right|^2 =$$

$$= \left[\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} i \right) \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} i \right) \right] + \left[\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} i \right) \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} i \right) \right]$$

$$= \left[\left(\frac{1}{2} \right)^2 + \left(\frac{1}{2} i \right) \left(-\frac{1}{2} i \right) \right] + \left[\left(\frac{1}{2} \right)^2 + \left(-\frac{1}{2} i \right) \left(\frac{1}{2} i \right) \right]$$

$$= \left[\left(\frac{1}{4} \right) + \left(\frac{1}{4} \right) \right] + \left[\left(\frac{1}{4} \right) + \left(\frac{1}{4} \right) \right] = 1$$

Luego al tener un Módulo Unitario cuenta con las propiedades para ser

un “q.bit”.

Los Sistemas formados por “q.bit”

Los sistemas formados por “q.bit” procesan datos, utilizando a 1 q.bit.

Descripción del estado del sistema formado por un “q.bit”

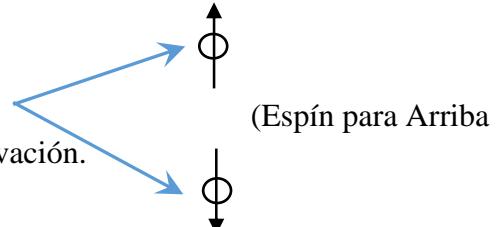
Para describir el estado de un sistema formado por un “q.bit” y poder por ende determinar **¿en qué estado está el sistema formado por Un “q.bit”?**; esto se logra mediante las siguientes expresiones que representan a Un q.bit

$$q = \alpha |0\rangle + \beta |1\rangle \quad \text{con } \alpha, \beta \in \mathbb{C} \cap \quad |\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1 \quad \text{Reproducción de (1.14)}$$

(1.18)

¿Cómo Medir el Estado de un Sistema formado por Un “q.bit”?

Medir significa Predecir a que estado colapsará el “q.bit” o Espín para abajo), cuando se lo somete a una medición u observación.



Llegado este momento del desarrollo del tema, se hace conveniente considerar los denominados **“Postulados de la Mecánica Cuántica”**

Postulados de la Mecánica Cuántica

En este punto se hace necesario establecer algún lineamiento respecto de la Numeración de los Postulados de la Mecánica Cuántica, de acuerdo a la consulta realizada por el redactor del presente documento con la Sr. Prof. Dra. Samira Abdel Masih, para este texto se empleará la denominación establecida por Loceff (2015; [12]). En el Apéndice I se hace un tratamiento en base a las opiniones de diversas personas autoras en el campo de la Mecánica Cuántica y la Física para aquella persona que requiera ahondar en este tema

Un hecho adicional y dado la multiplicidad de opiniones es que se comenzará por establecer el significado del término **“Postulado”**, que de acuerdo a la Academia Argentina de Letras (2019, [8]):

“... postulado.

Del lat. **postulatum** 'demanda, petición'.

1. m. Proposición cuya verdad se admite sin pruebas para servir de base en ulteriores razonamientos.

2. m. Idea o principio sustentado por una persona, un grupo, una organización, etc. Sigue los postulados de su partido. . .”

Considerando entonces la primera acepción del término “**Postulado**”, entonces se puede decir de acuerdo a la AAL (2019)¹⁵⁴, **un Postulado es una proposición cuya verdad se admite sin pruebas para servir de base en ulteriores razonamientos.**

¹⁵⁴ Nota: Entre el 21 y el 30 de Marzo de 2019 tuvo lugar el VIII Congreso de la Lengua Española en la Ciudad de Córdoba, Provincia de Córdoba República Argentina; el cual contó con el aval de la Presidencia de la República Argentina por medio del Excmo. Sr. Presidente de la Nación Ing. Mauricio Macri. Motivo por el cual lo resuelto en este Congreso que se plasma por medio del Diccionario que exhibe en la Academia Argentina de Letras tiene carácter Oficial en la República Argentina.

Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”*et.al.*” Aprob. Pendiente Hoja: 294 de 415

Entrelazamiento Cuántico

El entrelazamiento cuántico es un fenómeno que funciona del siguiente modo: Cuando dos o más partículas subatómicas comienzan a interactuar, estas pueden quedar entrelazadas, esto es que lo que le ocurre a una particular puede afectar a la otra aunque disten millones de años luz y no exista conexión entre ellas. Ver de fundar por extracción de alguien

Si observo un e^- que está con el Espín para arriba o para abajo, el otro se puede decir con cien por ciento de certeza que estará en otra posición con Espín para Arriba o Para abajo, a menos que pase por otra compuerta.

Formulación matemática del Entrelazamiento Cuántico.

Dado un sistema formado por el n. *qubit*, $q_1, q_2 \dots q_n$, cuyo estado se describe a través del n. *qubit* q , se dice que $q_1, q_2 \dots q_n$ están **entrelazados**, si a ese “n. *qubit*” como

$$q \neq q_1 \otimes q_2 \otimes q_3 \dots \otimes q_n \quad \text{todos ellos están entrelazados} .$$

En cambio si al “n. *qubit*”, lo puedo describir como $q = q_1 \otimes q_2 \otimes q_3 \dots \otimes q_n$ No están entrelazados.

Ejemplo N°1

Se tiene un sistema formado por “2. *qubit*” q_1 y q_2 , cuyo estado se describe a través del “2. *qubit*”

$$q = \frac{1}{\sqrt{2}} |01\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}} |10\rangle \quad (3.1)$$

Probar que q_1 y q_2 están entrelazados.

Solución: Supóngase por el absurdo que q_1 y q_2 No están Entrelazados; es decir $q = q_1 \otimes q_2$; donde

$$q_1 = \alpha_1 |0\rangle + \beta_1 |1\rangle \quad \text{con} \quad |\alpha_1|^2 + |\beta_1|^2 = 1 \quad (3.2)$$

$$q_2 = \alpha_2 |0\rangle + \beta_2 |1\rangle \quad \text{con} \quad |\alpha_2|^2 + |\beta_2|^2 = 1 \quad (3.3)$$

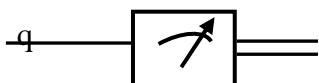
(07/08/2019)

Definir un Circuito Cuántico

Es un dispositivo que consta de los siguientes Elementos:

- 1) Uno o más “*qubits*” de entrada. Estos sólo pueden estar inicializados en $|0\rangle$ o $|1\rangle$.
- 2) Una o más compuestas cuánticas. Estas permiten modificar el estado de los “*qubits*” del sistema.
- 3) Uno o más “*qubits*” de salida. Los “*qubits*” de salida son el resultado de los cómputos realizados por las compuertas cuánticas.
- 4) Proceso de Medición. Puede realizarse sobre alguno o todos los “*qubits*” del sistema.

Se simboliza así:



Las Líneas Dobles se utilizan para simbolizar

Los dos posibles estados $|0\rangle$ o $|1\rangle$.

Compuertas cuánticas de un “*qubit*”

Definición: Una compuerta cuántica de un sistema formado por un “*qubit*”, es una **MATRIZ UNITARIA de 2^1**

Donde el “ 1 ” representa al sistema que está formado por 1 “*qubit*”.

Definición de Matriz UNITARIA:

Una Matriz es Unitaria si se verifica que $\mathbf{U} \bar{\mathbf{U}}^T = \mathbf{I}$

Donde: $\bar{\mathbf{U}}$ es la Matriz Conjugada de \mathbf{U}

$\bar{\mathbf{U}}^T$ es la Matriz Transpuesta de la Matriz Conjugada de \mathbf{U}

\mathbf{I} es la Matriz Identidad, una Matriz cuadrada con todos los elementos de la Diagonal Principal iguales a 1 (uno).

Observaciones: Se han elegido las Matrices Unitarias para Representar Matemáticamente un Compuerta porque se verifica que:

$$|\mathbf{U} \cdot \mathbf{q}| = |\mathbf{q}|$$

Donde \mathbf{q} es un vector de 2^1 Componentes.

Entonces si se tiene que es de Módulo Unitario $|1| \Rightarrow$ que el “*qubit*” al pasar por una compuerta, el resultado será un “*qubit*”.

Conclusión

Importante

Ejercicio: Indicar si las siguientes Matrices son Unitarias.

$$1) \quad \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1+i & 2 \\ i & 2-i \end{pmatrix}$$

$$2) \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

3) Solución:

$$RESULTADO = \underbrace{\begin{pmatrix} 1+i & 2 \\ i & 2-i \end{pmatrix}}_A \underbrace{\begin{pmatrix} 1+i & i \\ 2 & 2-i \end{pmatrix}}_{A^T} = \underbrace{\begin{pmatrix} 1+i & 2 \\ i & 2-i \end{pmatrix}}_A \underbrace{\begin{pmatrix} 1-i & -i \\ 2 & 2+i \end{pmatrix}}_{\bar{A}^T} =$$

$$\begin{aligned} & \left(\begin{matrix} [(1+i)(1-i) + 2.2] & [(1+i)(-i) + 2(2+i)] \\ [i(1-i) + 2(2-i)] & [(i,-i) + (2+i)(2-i)] \end{matrix} \right) \\ & = \left(\begin{matrix} [(1+1)+4] & [(-i+1)+(4+2i)] \\ [(i+1)+(4-2i)] & [1+(4+1)] \end{matrix} \right) \end{aligned}$$

$$= \left(\begin{matrix} 6 & [(1+4)+(-i+2i)] \\ [(1+4)+(i-2i)] & [1+(4+1)] \end{matrix} \right) = \left(\begin{matrix} 6 & [5+i] \\ [5+(-i)] & [6] \end{matrix} \right) = \left(\begin{matrix} 6 & (5+i) \\ (5-i) & 6 \end{matrix} \right) \neq I$$

No es una Compuerta por no ser Una Matriz Identidad

4) Solución:

$$RESULTADO = \underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}}_E \underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}}_{E^T} = \underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}}_E \underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}}_{\bar{E}} =$$

$$= \left(\begin{matrix} [1.1+0.0] & [1.3+0.1] \\ [3.1+1.0] & [3.3+1.1] \end{matrix} \right) = \left(\begin{matrix} [1+0] & [3+0] \\ [3+0] & [9+1] \end{matrix} \right) =$$

$$= \left(\begin{matrix} 1 & 3 \\ 3 & 10 \end{matrix} \right) \neq I \quad \text{No es una Compuerta por no ser una Matriz Identidad}$$

Principales Compuertas Cuánticas de 1 “qubit”.¹⁵⁵

Matrices de Pauli

Son tres Matrices Unitarias

¹⁵⁵Nota: Dada la aparición frecuente de ciertos términos relacionados a las partículas subatómicas, se consideró prudente el recopilar dos denominaciones asignadas a ellas; a saber se han denominado Bosones a aquellas partículas que poseen espín entero (0, 1, 2, . . .) en honor a Styendra Nath Bose (Aloy, 2017; [14]); poseen una característica adicional de poder ocupar el mismo estado cuántico del sistema, incluido el nivel fundamental. Por su parte se han denominado “Fermiones” en honor al Físico italiano Enrico Fermi (“ib idem”) a aquellas partículas que cuentan con espín semientero (+/- 1/2) y que cumplen con el Principio de Exclusión de Pauli (“ib idem”).

Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”et.al.” Aprob. Pendiente Hoja: 297 de 415

APÉNDICE I Computación Cuántica

Postulados de la Mecánica Cuántica

Al momento de considerar los postulados de la mecánica cuántica y con miras a poder aportar los conceptos con el mayor basamento posible se efectuaron varias indagaciones; que según los/las autores/as pueden ser diversos en cantidad algunos/as autores mencionan en general, otros cuentan tres, otros cinco otros seis y otros siete; incluso hay quienes directamente consideran que es innecesario considerarlos como tal; pese a que finalmente los enuncian.

Por lo expuesto es que se hará dialogar a las/los diversas/os autoras/es.

Un hecho adicional y dado la multiplicidad de opiniones es que se comenzará pro establecer el significado del término “**Postulado**”, que de acuerdo a la Academia Argentina de Letras (2019, [8]):

“... postulado.

Del lat. **postulātum** 'demanda, petición'.

1. m. *Proposición cuya verdad se admite sin pruebas para servir de base en ulteriores razonamientos.*

2. m. Idea o principio sustentado por una persona, un grupo, una organización, etc. Sigue los postulados de su partido. . .”

Considerando entonces la primera acepción del término “**Postulado**”, entonces se puede decir de acuerdo a la AAL (2019)¹⁵⁶, *un Postulado es una proposición cuya verdad se admite sin pruebas para servir de base en ulteriores razonamientos.*

A la luz de lo apreciado en la literatura consultada el Sr. Prof. Dr. Osvaldo Civitarese (2017, [9]) de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, considera tres postulados; antes de citarlos se verá la definición de Vector de Estado:

Definición: *Vector de Estado Ψ : Segundo Civitarese (2017, [9]), en el marco de la Mecánica Cuántica, I*

Postulado 1: Vectores y sus propiedades.

a) **Linealidad.** La suma de dos o más vectores de estado es otro vector de Estado

$$\Psi + \Phi = \Theta \quad (\text{A1.1})$$

b) **Multiplicación por Escalares:** Multiplicar un Vector de Estado por un Escalar da otro Vector de Estado.

$$z\Psi = \Theta \quad (\text{A1.2})$$

¹⁵⁶ Nota: Entre el 21 y el 30 de Marzo de 2019 tuvo lugar el VIII Congreso de la Lengua Española en la Ciudad de Córdoba, Provincia de Córdoba República Argentina; el cual contó con el aval de la Presidencia de la República Argentina por medio del Excmo. Sr. Presidente de la Nación Ing. Mauricio Macri. Motivo por el cual lo resuelto en este Congreso que se plasma por medio del Diccionario que exhibe en la Academia Argentina de Letras tiene carácter Oficial en la República Argentina.

Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”et.al.” Aprob. Pendiente Hoja: 299 de 415

- c) **Producto de dos Vectores de Estado:** El producto escalar de dos vectores de estado es un *Escalar*:

$$\Psi, \Phi = z \quad (\text{A1.3})$$

En especial el producto escalar de un Vector de Estado por su conjugado da la *Norma*¹⁵⁷ al cuadrado.

$$(\Psi, \Psi) = \|\Psi\|^2 \quad (\text{A1.4})$$

- d) **Base de Vectores de Estado:** Es un conjunto de Vectores de estado Ψ_n , forma una **base** si mediante combinaciones lineales de la forma:

$$\Phi = \sum_n c_n \Psi_n \quad (\text{A1.5})$$

Entonces puede Expresarse cualquier otro Vector de Estado, tal que:

$$\|\Psi\|^2 = (\Psi, \Psi) = \sum_{n,m} c_m^* c_n (\Psi_n, \Psi_m) = \sum_n |c_n|^2 = \quad (\text{A1.6})$$

Los coeficientes c_n son escalares y los vectores de la Base satisfacen la condición de Normalización:

$$(\Psi_n, \Psi_m) = \delta_{n,m} \quad (\text{A1.7})$$

Por lo tanto el *producto escalar de dos vectores de la Base es igual a 1 si los índices de los vectores son iguales y 0 si sin distintos*.

Nota: Acá se está indicando implícitamente que hay una matriz diagonal y algunas otras consideraciones; Consultar a Samira

Postulado 2: Operadores y sus Propiedades.

 **Operadores.** Civitarese (2017,[9]), denomina como **Operadores** a aquellos entes que al actuar operacionalmente sobre *Vectores de Estado*, producen *Vectores de Estado*:

$$\hat{O}\Psi = \Phi \quad (\text{A1.8})$$

Propiedad: La aplicación de diversos *Operadores* sobre un Vector de Estado, en general es NO comutativa; sean \hat{C} y \hat{O} dos Operadores que se aplican sobre Vectores de Estado, dando en general:

$$\hat{O}\Psi = \Phi, \quad \hat{C}\Phi = \Sigma \quad (\text{A1.9})$$

$$\hat{C}\Psi = \Delta, \quad \hat{O}\Delta = \Gamma \quad (\text{A1.10})$$

$$\hat{C}(\hat{O}\Psi) = \hat{C}\Phi = \Sigma \quad (\text{A1.11})$$

$$\hat{O}(\hat{C}\Psi) = \hat{O}\Delta = \Gamma \quad (\text{A1.12})$$

Que Restando (1.30) de (1.29) da:

$$\hat{C}(\hat{O}\Psi) = \hat{C}\Phi = \Sigma \quad (\text{A1.13})$$

$$\hat{O}(\hat{C}\Psi) = \hat{O}\Delta = \Gamma \quad (\text{A1.14})$$

$$(\hat{C}\hat{O} - \hat{O}\hat{C})\Psi = \Sigma - \Gamma \rightarrow = \mathbf{0} \text{ssi } \Sigma \text{ y } \Gamma \text{ Coincidén}$$

(A1.16)

¹⁵⁷Nota 5 Normalmente sería el módulo al cuadrado si se multiplica por su conjugado; sin embargo la Sra. Dra. Samira Abdel Masih indicó que el concepto de *Norma* ||| es más amplio que el de Módulo “||”. Según la Sra. Dra. Verónica Pastor esto incluso alcanza el campo de las Matrices y existe Norma por Fila y por Columna.

Def Civitarese (2017,[9]), Define el **CONMUTADOR** los Operadores \hat{C} y \hat{O} ; dada la operación
 $(\hat{C}\hat{O} - \hat{O}\hat{C}) = [\hat{C}, \hat{O}] = 0$ ssi \hat{C} y \hat{O} Conmutan
 $\Rightarrow \quad (1.32)$

en general habrá un grupo de “n” Autovalores y “n” Autovectores. $\hat{G}\Psi_n = g_n\Psi_n$

Def *AutoVector, AutoValor.* Civitarese (2017,[9]), Define AutoVector (o Vector Propio) Ψ y el AutoValor g ; cuando aplicando el Operador \hat{G} , da:

(1.34)

Def *Espacio de Hilbert.* Civitarese (2017,[9]), Define como **Espacio de Hilbert** a aquella construcción que incluye Vectores de Estado, los Operadores y las Operaciones entre Vectores de Estado y entre Operadores.

Def *Operador Hermítico.* Civitarese (2017,[9]), Define **Operador Hermítico** cuando los “ g_n ” Son **REALES** y asigna denominación \hat{G}^T para este caso.

Propiedad de Comutación de Operadores si \hat{C} y \hat{G} Conmutan \Rightarrow que poseen Autovalores y Autovectores comunes a Ambos Operadores:

$$\hat{G}\Psi_n = g_n\Psi_n \quad (\text{A1.18})$$

$$\hat{C}\Psi_n = c_n\Psi_n \quad (\text{A1.19})$$

$$\Rightarrow \hat{G}\hat{C}\Psi_n = c_n\hat{G}\Psi_n = c_n g_n\Psi_n \quad (\text{A1.20})$$

$$\Rightarrow \hat{C}\hat{G}\Psi_n = g_n\hat{C}\Psi_n = g_n c_n\Psi_n \quad (\text{A1.21})$$

$$[\hat{C}, \hat{G}]\Psi_n = (c_n g_n - g_n c_n)\Psi_n = 0 \quad (\text{A1.22})$$

Postulado 3: Observables.

. Considera que el proceso de medición de una cantidad física se corresponde con la determinación de los valores propios de un operador hermítico.

Sistema Físico \Rightarrow Vector de Estado Ψ y representado por Base de Autovectores Φ_n del Operador \hat{O} asociado a la Magnitud Física a Medir (A1.23 a y b)

$\Rightarrow \hat{O}\Psi = \sum_n c_n \hat{O}\Phi_n = \sum_n c_n o_n \Phi_n$ y el Valor esperado es $(\Psi, \hat{O}\Psi) = \sum_{n,m} c_n^* c_m o_n (\Phi_m, \Phi_n) = \sum_n |c_n|^2 o_n$

Siendo $|c_n|^2$ la Probabilidad de encontrar al sistema en el estado Φ_n .

• * * * * *

* * * * *

* * * * *

Por su parte el Sr. Prof. Dr. Andrés Ozols (2007, [10]) de la Cátedra de Física III del Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires considera seis postulados:

Postulado 1: El estado a un tiempo t_0 de un sistema físico está definido especificando la función de onda, $\Psi(r, t_0)$ perteneciente al espacio de estados \mathcal{E} .

Postulado 2: Cada cantidad física medible A está descripta por un **operador A** que actúa en el espacio \mathcal{E} . *Este operador es un observable.*

Postulado 3: El único resultado posible de la medición de una cantidad física a es uno de los autovalores correspondientes al observable A .

Postulado 4: Hace un planteo para **tres casos**:

a) Para el caso de un Espectro Discreto No Degenerado o sea con:

$$\Psi = \sum_{n=1}^N c_n \Phi_n \text{ donde } \Phi_n \text{ es el auto estado asociado al operador } A \quad A\Phi_n = a_n \Phi_n \quad (\text{A1.24})$$

La probabilidad $P(a_n)$ de obtener un autovalor a_n no degenerado para el observable A es:

$$P(a_n) = |c_n|^2 \quad (\text{A1.25})$$

b) Para el caso de un Espectro Discreto Degenerado o sea con:

$$\Psi_n = \sum_{i=1}^{g_n} c_n^i u_n^i \quad (\text{A1.26})$$

donde Φ_n^i es el auto estado asociado al operador A

$A\Phi_n^i = a_n \Phi_n^i$ y g_n es el grado de degeneración de a_n

$$P(a_n) = \sum_{i=1}^{g_n} |c_n^i|^2 \quad (\text{A1.27})$$

c) Para el caso de un Espectro Continuo:

$$\Psi = \int c(\alpha) \Phi_\alpha d\alpha \quad (\text{A1.28})$$

$$dP(\alpha) = \rho(\alpha) d\alpha \quad (\text{A1.29})$$

Donde Φ_α es el autoestado normalizado asociado a α

$$\rho(\alpha) = |c(\alpha)| \quad (\text{A1.30})$$

Postulado 5: Si la medición de la cantidad físicas a en el sistema en el estado Ψ da el resultado a_n , es la proyección normalizada sobre el *subespacio* asociado con a_n .

Postulado 6: La evolución temporal del vector de estado está gobernado por la ecuación de Schrödinger.

$$i\hbar \frac{d\Psi(t)}{dt} = H(t) \Psi(t) ; \text{dónde } H(t) \text{ es el Observable asociado a la energía.} \quad (\text{A1.31})$$

def **OBSERVABLE.** Ozols (2007, [10]) en su Segundo postulado implícitamente está definiendo lo que debe entenderse como un “**OBSERVABLE**”.

• * * * * *

* * * * *

* * * * *

Así mismo del Sr. Profesor Dr. Julio Gratton del Laboratorio de Física de Plasma de la Facultad de Ciencias Exactas y naturales de la Universidad de Buenos Aires (2003,[11]), hacer un recorrido sobre una serie de Postulados atribuidos a Bohr, Planck, de Broglie, Einstein, Born y finalmente hace una cita acerca de los Postulados de la Mecánica Cuántica y dice que se aplican a una variable independiente de mismo modo que a otras variables y establece.

$$|\Psi(x, y, z, +1, t)|^2 dx dy dz \quad (\text{A1.32})$$

Lo que representa a la probabilidad de que una partícula se encuentre dentro del $dx dy dz$ en el instante t y cuente con un Espín para arriba.

• * * * * *

* * * * *

* * * * *

Por su parte el Sr. Prof. Michael Loceff de la Facultad de Ciencias de la Computación de Foothill De Anza (2015; [12]), hace una consideración al tratar los Postulados de la Mecánica Cuántica, acompañando con la siguiente aclaración; Él los considera como **Rasgos o Características** que a su vez las estima *Improbables* aunque verificadas experimentalmente como **Postulados o Consecuencias** de esos postulados.

Rasgo o Característica N° 1, Postulado 1: Dado un Sistema Físico \mathcal{S} , se le asocia un espacio de **Hilbert**, \mathcal{H} ; a veces conocido *Espacio de Estados*.

$$\text{Estado Físico } \in \mathcal{S}, \quad \leftrightarrow \quad v \in \mathcal{H} \quad |v| = 1$$

Asigna una Notación de la forma $|\Psi\rangle$ para representar un Vector el Espacio de Estados¹⁵⁸.

Luego trata otras notaciones similares e incluso asigna denominaciones y propiedades similares a las vistas al momento de tratar los “qubit” y más bien asociadas al estado de los Espines.

Rasgo o Característica N° 2, Postulado 2: (El Operador para un Observable)¹⁵⁹

Una cantidad “Observable” \mathcal{A} (en \mathcal{S}) se corresponde con un operador; una transformación lineal en \mathcal{H} . Este operador de un “Observable”, Siempre es Hermítico.

Rasgo o Característica N° 3, Postulado 3: (Autovalores de un Observable)

La única salida posible de una medición de una cantidad observable \mathcal{A} son números reales especiales a_1, a_2, a_3, \dots asociados con la Matriz del Operador. Estos valores son los Autovalores. Sigue un tratamiento sobre Autovalores y Autovectores.

Rasgo o Característica N° 4, (Autovalores Reales y Autovectores Ortonormales)

Un observable \mathcal{A} en \mathcal{S} siempre se corresponderá con un operador cuyos:

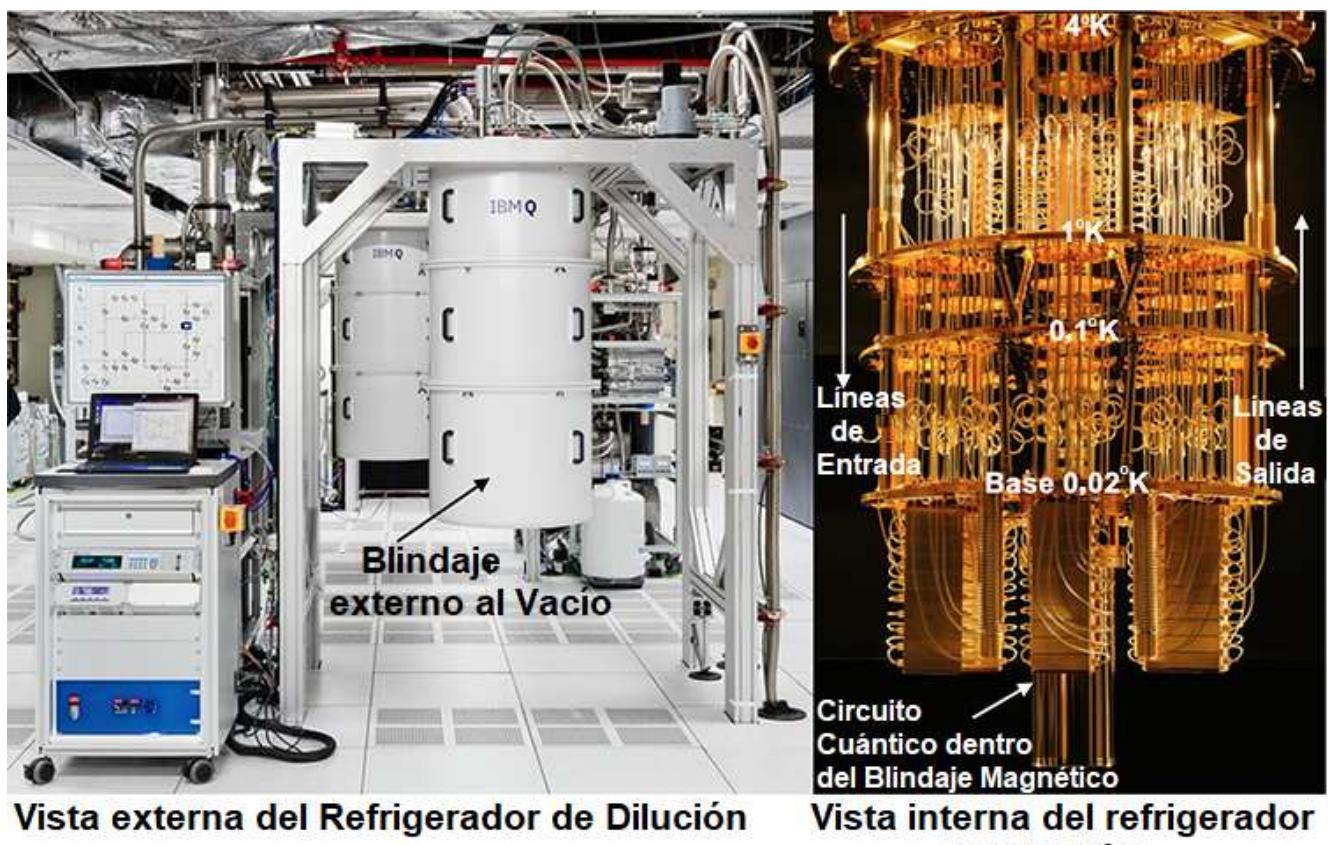
1. Autovalores, a_1, a_2, a_3, \dots son reales y
2. Y los Autovectores $u_{a1}, u_{a2}, u_{a3}, \dots$ forman una Base Ortonormal para el Espacio de Estado \mathcal{H}

¹⁵⁸ Nota del Redactor Hugo Roberto Colombo: Al momento de verificar la notación propuesta por el Sr. Prof. Michael Loceff; se vio que emplea el término “ket”, para referirse a esta notación. Entonces el redactor dado que es inexistente un diccionario oficial del idioma inglés (Colombo, 2009 ; [13]), se remitió al diccionario Merriam Webster que es referido por la Enciclopedia Británica que tiene la Casa Central en Chicago, Illinois: Estados Unidos de Norteamérica, en concordancia con la nación a la que pertenece la Facultad Comunitaria de Foothill De Anza. Sucedió entonces que el referido término no existe en ese diccionario y el redactor efectuó el tercer ingreso en las consultas que realiza el referido diccionario.

¹⁵⁹ Nota del redactor: En un apartado previo Loceff (2015, [12]) cita que en Mecánica Cuántica un operador Hermítico será un operador que está asociado a un “**Observable**”, (con lo cual se está brindando una definición implícita de observable) que es algo relativo al sistema como ser una velocidad una cantidad de movimiento, etc..

Rasgo o Característica N° 4, (Relación de Cierre)

Imágenes del Computador Cuántico de IBM¹⁶⁰,



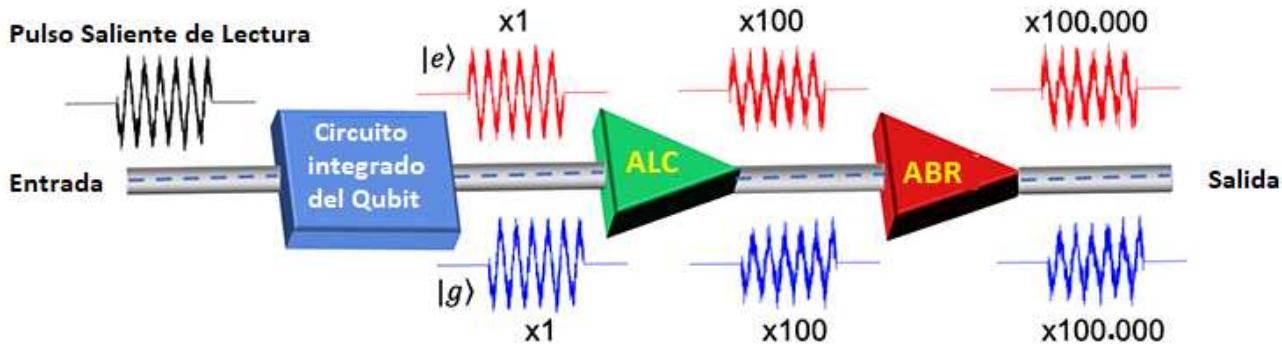
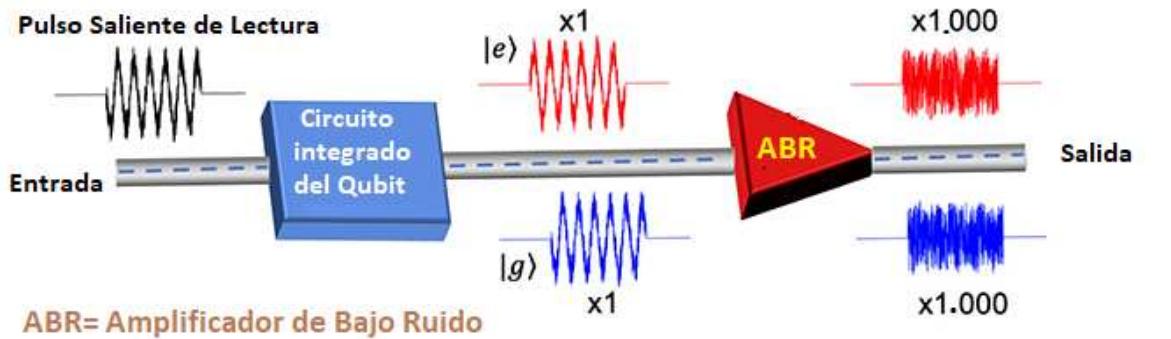
Traducido por Hugo Roberto Colombo a partir de la imagen obtenida desde www.ibm.com

Figura N° A1.1 Vista del sistema de refrigeración del Computador Cuántico de IBM (IBM-Q) (MR de IBM Co.)

Es muy importante para poder comprender el porque de la necesidad del uso de sistemas criogénicos como el apreciado en la Figura N° A1.1, que se debe tener presente el comportamiento térmico de los átomos en la red cristalina con las distintas temperaturas, siendo que poseen menores estados de vibración en torno a los puntos de equilibrio a medida que se reduce la temperatura de la estructura cristalina en cuestión; esto trae aparejado el incremento del Recorrido Libre Medio de los electrones (e^-) a medida que se desplazan siguiendo con su movimiento browniano (similar al de las miscelas coloidales que se observan en las partículas que están en suspensión en el aire y se aprecian cuando les da la luz del sol de manetra transversal a la dirección de observación).

Según plantea Abdo (2020), se requiere contar con un ambiente de muy bajo ruido de forma tal que se puedan mantener en el tiempo qubits en estado de coherencia, sino se hace muy difícil controlarlos y medirlos.

¹⁶⁰ Nota: Material traducido y adaptado por el autor, que fue obtenido de (.15.) IBM; Abdo, Baleegh. (2020). Sobresaliendo por encima del ruido: Amplificadores con límites cuánticos, potencian la lectura del sistema Cuántico de IBM (IBM Q). Recuperadas por el Autor el 11 de noviembre de 2020 del sitio de IBM en la internet:
<https://www.ibm.com/blogs/research/2020/01/quantum-limited-amplifiers/>



ALC= Amplificador cuyo Ruido propio está Limitado Cuánticamente

Traducido por Hugo Roberto Colombo a partir de la imagen obtenida desde www.ibm.com

Figura N° A1.1 Vista del sistema Amplificador Limitado Cuánticamente usado en el Computador Cuántico de IBM (IBM-Q) (MR de IBM Co.)

Debido a la baja figura de ruido de los amplificadores de bajo ruido existentes en el mercado, se debió construir un Amplificador Limitado Cuánticamente, donde se ha limitado cuánticamente el ruido propio a un relación de 1:2 y con una ganancia de 100 veces, con lo cual la Figura de Ruido resultante termina siendo muy baja al colocarle el Amplificador de Bajo Ruido en cascada a continuación.



La Bomba es un Tono Coherente Fuerte, que sirve como fuente de energía.

Traducido por Hugo Roberto Colombo a partir de la imagen obtenida desde www.ibm.com

Figura N° A1.3 Vista del sistema del Esquema del Amplificador del Computador Cuántico de IBM (IBM-Q) (MR de IBM Co.) y su fuente de alimentación

En base a esos Amplificadores Limitados cuánticamente que se construyeron sobre circuitos de Juntura Josephson, empleando líneas de microondas, amplificadores paramétricos y demás componentes de microondas, se logra operarlo en base a un fuerte tono coherente que sirve de fuente de energía.

A.1.a Un hallazgo singular.

En un momento a lo largo de las indagaciones que se realizaron y realizan para la elaboración de la presente temática, el autor Hugo Roberto Colombo, se encontró con la particularidad bastante frecuente cuando se trata de investigar que recide en la escasez de información concreta, se pudo recuperar un documento con registro en vídeo según el recuerdo memorístico (Garau, 2011) del autor, en el cual la persona que relataba citaba que una de las personas que se desempeñaban como docentes de uno de los tramos de su formación en el campo de la Computación cuántica, quien ante la consulta reiterada sobre diversos aspectos de la estructura del computador cuántico, les decía, “.... *¡Cállense y Calculen!..*” y el caso singular que se observa a lo largo de las diversas fuentes de información es que todo se alinea en ese sentido, siendo muy difícil obtener fragmentos de información que permitan imaginar la estructura interna real del computador cuántico.¹⁶¹

De lo anterior se desprende un pregunta que a veces se realiza en algún examen final donde se le pide a la persona examinada ¿cuál es su opinión?.

¹⁶¹ Nota de HRC: La característica citada y asociada a la información incompleta que puede recabarse a fin de reconstruir los detalles constructivos del computador cuántico y diversas implicancias de todo lo relativo a dicha tecnología, hace que en el trabajo que Hugo Roberto Colombo viene realizando con la Sra. **Florencia Nardi de la Sede Rosario de la FTIUA**, se vayan construyendo las diversas PREGUNTAS a las cuales entre ambas personas que se encuentran indagando sobre el tema carezcan a la fecha (15/8/2022) de una respuesta razonable. Esto se vio plasmado en un primer documento que se elaboró y se denomina: Indagación en computación cuántica 2021 V.1.0.0. (31/12/2021)
Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais”*et.al.*” Aprob. Pendiente Hoja: 308 de 415

Referencias Computación Cuántica

- .1. Morant, M. A.; Lima, G.; Tonidandel, C.; Cáccomo, H.; Ruíz Alcantú, M. N.; Márquez, M. E. (2018). Química inorgánica. Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria de la Universidad Nacional de Cuyo. San Rafael, Mendoza: República Argentina. Descargado el 4 de Julio de 2019 de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria de la Universidad Nacional de Cuyo, de su sitio en la internet: <http://fcai.uncuyo.edu.ar/catedras/material-teorico-2018-qi.pdf>
- .2. Pasquini, G.. (“circa” 2013). SQUID y materiales superconductores. Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: República Argentina. Descargado el 4 de Julio de 2019 de la Facultad de Ciencias Exacta y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, de su sitio en la internet: <http://materias.df.uba.ar/lab05a2013v/files/2013/02/El-SQUID.pdf>
- .3. Escudero, C.. (2016). Física III. Apunte de cátedra. Bioingeniería. Resonancia magnética nuclear. Departamento de Física de la Facultad Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan. Ciudad de San Juan, San Juan: República Argentina. Descargado el 4 de Julio de 2019 de la Facultad Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, de su sitio en la internet:
http://www.fi.unsj.edu.ar/departamentos/DptoFisica/fiiib/archivos/Resonancia_magnetica_nuclear.pdf
- .4. Marshall, G. “et. al.”. (“Circa” 2018). “*Spin*”. Laboratorio de Física de Plasma de la la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: República Argentina. Descargado el 4 de Julio de 2019 de la Facultad de Ciencias Exacta y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, de su sitio en la internet:
<http://www.lfp.uba.ar/es/notas%20de%20cursos/notasmecanicacuantica/11Spin.pdf>
- .5. Franklin, A.; Perovic, S.. (2019). “*Supplement to experiment in physics. Appendix 5: Right experiment, wrong theory: The Stern Gerlach experiment*”. Stanford, California: Estados Unidos de Norteamérica. Descargado de la Enciclopedia de Filosofía de Stanford el 10 de Julio de 2019 de su sitio en la internet: <https://plato.stanford.edu/entries/physics-experiment/app5.html>
- .6. Gratton, F. T.; De Vedia, L.. (2019). Noventa años de “nueva” Mecánica Cuántica: 1928-2018. “Metafísica de la Mecánica Cuántica: ¿De utilidad o un ejercicio intelectual estéril?”. Ciclo Ciencia y Visión del Mundo. Instituto de Estudios de Ciencia y Tecnología. Academia Nacional De Ciencias De Buenos Aires. Descargado de la Academia Nacional De Ciencias De Buenos Aires el 10 de Julio de 2019, de su sitio en la internet:
<https://www.ciencias.org.ar/user/jornada%20-%20aniversario%20del%20IECyT-AA%20de%20la%20Academia.pdf>
- .7. Zeh, H. D.. (2013) “*The role of the observer in the Everett interpretation*”. NeuroQuantology. Volumen 11, Nro. 1, Suplemento 1, Pag. 97-105. Universidad de Heidelberg. Heidelberg: Alemania.
- .8. AAL; RAE. (2019). Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española. Descargado el 30 de Julio de 2019 de la Academia Argentina de Letras de su sitio en la internet:
<http://www.aal.edu.ar/node/198>
- .9. Civitarese, O..(2017). Libros de Cátedra. Elementos de física moderna. Editorial Universidad de La Plata. 1ra Edición. La Plata, Provincia de Buenos Aires: República Argentina.

- .10. Ozols, A..(2007). Cuántica Formal. Física III. Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: República Argentina. Descargado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires el 27 de Julio de 2019 de su sitio en la internet: http://apuntes.foros-fiuba.com.ar/apuntes/62/05/95-CUÁNTICA_FORMAL.html
- .11. Gratton, J..(2003). Introducción a la Mecánica Cuántica. Instituto de Física de Plasma de la Universidad de Buenos Aires y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: República Argentina. Descargado el 29 de Julio de 2019 de la Universidad de Buenos Aires de su sitio en la internet: <http://www.lfp.uba.ar/es/notas%20de%20cursos/notasmecanicacuantica/Cuantica.pdf>
- .12. Loceff, M.. (2015). “*A course in quantum computing*”. Atribuciones Creativas Comunes, No Comercial, ni Derivados 4.0. Descargado de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Comunidad de Foothill De Anza, California: Estados Unidos de Norteamérica.
- .13. Colombo, H. R. (2009). Plan de trabajo para tesis del Sr. Gorfinkel HRC. Departamento de Electrónica de la Facultad de ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: República Argentina.
- .14. Aloy, M. R. (2017). Incorporación de la física contemporánea en el nivel medio de la educación formal. Tesis de Maestría en Física Contemporánea. Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. La Pata, Provincia de Buenos Aires: República Argentina. Descargado el 31 de Agosto de 2019 de la Universidad Nacional de La Plata de su sitio en la internet: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61037/Documento_completo_.pdf-PDFA1b.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- .15. IBM; Abdo, Baleegh. (2020). Sobresaliendo por encima del ruido: Amplificadores con límites cuánticos, potencian la lectura del sistema Cuántico de IBM (IBM Q). Recuperada por le Autor el 11 de noviembre de 2020 del sitio de IBM en la internet: <https://www.ibm.com/blogs/research/2020/01/quantum-limited-amplifiers/>

Una propuesta para la enseñanza aprendizaje de la física cuántica basada en la investigación en didáctica de las ciencias Jordi Solbes - Vicente Sinarcas Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universitat de Valencia, España. jordi.solbes@uv.es

Jaffe, R. L.. (2007). Supplementary notes on Dirac notation, quantum states, etc.. Instituto Tecnológico de Masachussets. Masachussets: Estado Unidos de Norteamérica. Descargado del Instituto Tecnológico de Masachussets el 29 de Julio de 2019 de su sitio en la internet: <http://web.mit.edu/8.05/handouts/jaffe1.pdf>

John Gracey
 Gracey, J..(2009). Basic postulates of quantum mechanics. Universidad de Liverpool. Liverpool: Reino Unido de Gran Bretaña. Descargado de la Universidad de Liverpool el 29 de Julio de 2019 de su sitio en la internet: <http://www.maths.liv.ac.uk/TheorPhys/people/staff/jgracey/math325/hand2.pdf>

Dr. Alan Doolittle

Doolittle, A. ("Circa" 2019). Lectura 4. Postulats of quantum mechanics, operators and mathematical basics of quantum mechanics. Instituto Tecnológico de Georgia. Georgia: Estados Unidos de Norteamérica. Descargado del Instituto Tecnológico de Georgia el 29 de Julio de 2019 de su sitio en la internet:

<http://alan.ece.gatech.edu/ECE6451/Lectures/ECE6451L4PostulatesOfQMAndOperatorsVer2.pdf>

Laurent Nottale y Marie-Noëlle Célérier

Nottale, L.; Célérier, M. N..(2007).Derivation of the postulates of quantum mechanics from the first principles of scale relativity. LUTH, CNRS, Observatorio de París y Universidad Diderot de París. Revista de Física A: Matemática y Teórica. N°40, Pág. 14471-14498. París: República Francesa. Descargado del Laboratorio Universo y Teoría del Observatorio de París el 29 de Julio de 2019 de su sitio en la internet: <https://luth.obspm.fr/~luthier/nottale/arJPhysA07.pdf>

Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Diu, Franck Laloë

Cohen Tannoudji, C.; Diu, B.; Laloë, F.. (). The postulates of quantum mechanics. Departamento de Química de la Universidad de Texas en Dallas. Dallas, Texas: Estados Unidos de Norteamérica. Descargado de la Universidad de Texas en Dallas el 29 de Julio de 2019 de su sitio en la internet: <https://www.utdallas.edu/~son051000/chem3322/postulates.pdf>

Moret Bonillo, V.. (2013). Fundamentos de Computación Cuántica. Departamento de Computación de la Facultad de Informática. La Coruña: Reino de España. Descargado del Laboratorio de I+D en inteligencia Artificial de la Universidad de la Coruña el 4 de Agosto de 2019 de su página en la internet: http://www.lidiagroup.org/images/descargas/varios/011_ccuantica.pdf

• Ejercicios Capítulo N° 4

- .1. Se cuenta con una única dirección “IP” para brindar un servicio por medio de un “Servidor” de aplicaciones. ¿Existe un cuello de botella? , y si existe ¿dónde está el cuello de botellas?, ¿Cuáles son las posibles soluciones?.
- .2. ¿Cuál es el desafío en términos de carga de trabajo para la red el hecho de haber convertido las máquinas en virtuales?
- .3. ¿Cómo se relaciona el modelo Ascendente Descendente con los Equipos Virtuales?
- .4. ¿Cómo Clasifica a los agrupamientos de “Servidores” desde el punto de vista de la actividad que realizan durante la operación los equipos involucrados en el agrupamiento?
- .5. Cuando se produce el procesamiento paralelo simétrico, digamos entre tres procesadores ¿Cuál es la consecuencia directa de este tipo de actividad sobre el tiempo de procesamiento disponible?.

- .6. ¿Qué tipo de información se guarda en la memoria principal?
- .7. ¿Cuál es la proporción de saltos condicionales que existe en un programa?
- .8. ¿Qué operaciones se producen más, las de lectura o las de grabación en una memoria como la principal de un computador?

•

• Estudio de Casos.

- **¿Existe un cuello de botella? Y si existe ¿dónde está el cuello de botellas?, si se cuenta con una única dirección “IP” para brindar un servicio por medio de un “Servidor” de aplicaciones.**

- **Referencias Del Capítulo Nº 4.**

- .1. Colombo, Hugo Roberto; Elechosa, Christian; Dsiziusz, Sebastián Camilo; y otros . Introducción a las Comunicaciones Digitales. REPÚBLICA ARGENTINA: Apuntes de Cátedra DELEC/FIUBA. Año 2.002 1ra. Versión.
- .2. Historia de la Evolución de los Sistemas Abiertos.
http://www.firedrake.org/paddy/images/non-unix_os_history_0.3.10.pdf
- .3. “*Le Tutoriel Java 2. Chapitre 9 : Applications Reseaux*”.
<http://www.ie2.u-psud.fr/ie2/documentation/java/tutoriel/chap9.htm>
- .4. Liben-Nowell, David; Hari Balakrishnan; David Karger. “*Analysis of the Evolution of Peer-to-Peer Systems*”. Laboratorio de Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Massachusetts. Cambridge, EUNA. [din,hari,kerger]@lcs.mit.edu.
<http://nms.lcs.mit.edu/publications/p2p-dynamic.html>
- .5. Rodríguez, Rodrigo, Bárbara Liskov, Liuba Shrira. “*The Design of a Robust Peer-to-Peer System*”. Laboratorio de Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Massachusetts. Cambridge, EUNA. {rodrigo, liskov, liuba}@lcs.mit.edu.
<http://pmg.csail.mit.edu/pubs/rodrigues02design-abstract.html>
- .6. Robertson, S. R.; Harzsstark, L. I.; Siplon, J. P.; Peters, D. M.; Hesse, P. H.; Engler, M. J.; Ferro, R. J.; Martin, W. A. ; Cuevas, G. G.; Cohen, M. H. y Ewell, G. J.. (2006). EUNA, El Segundo California: “*Technical Requierementes for Electronic Parts, Materials, and Processes Used in Space and Launch Vehicles*” “*Aerospace Report N° TOR.2006(8583)-5236*”. “*Space and Missile Systems Center Air Force Space Command*”. 13 de Noviembre de 2.006.
- .7. Cuartel General del Departamento de Ejército. Manual Técnico “*Reliability / Availability of Electrical & Mechanical Systems for Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (C4ISR Facilities)*”, TM 5.698.1. EUNA: Cuartel General de Ejército. Q9 de Enero 2.007.
- .8. Instituto Universitario Aeronáutico. Noticias de Nuestra Universidad, Año 4 Edición 6. República Argentina, Córdoba: Instituto Universitario Aeronáutico. Edición Septiembre de 2.006.
- .9. Darema, Frederica. “*Grid Computing and Beyond: The Context of Dynamic Data Driven Applications Systems*”. EUNA: “*Proceeding of the IEEE*”. Vol93 N° 3 Marzo de 2.005, Páginas 692 a 697.
- .10. Li, Xiong; Wu, Yujin; Wang, Kai and Xu, Zongchang. “*CONCURRENT NEGOTIATIONS FOR AGENT-BASED GRID COMPUTING*” . EUNA: “*Proc. 5th IEEE Int. Conf. on Cognitive Informatics (ICCI'06)*”. Páginas 31 a 36.
- .11. Emparrillado de Computadores http://www.gridcafe.org/el-middleware_ES.html
- .12. **Código Hamming**
http://huitoto.udea.edu.co/SistemasDiscretos/contenido/cod_hamming.html
- .13. Balanceo de Carga <http://dac.escet.urjc.es/docencia/Doctorado/CPBC/www.oreillynet.com>
- .14. Mata Botana, Raúl Alberto; Quinteros, Gabriel Hernán 66.99 - Trabajo profesional Localizador de víctimas de avalanchas Proyecto “LVA”. República Argentina: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Edición Noviembre 2.009.
- .15. Balanceo de Carga <http://www.idg.es/comunicaciones/impart.asp?id=114563#>

- .16. Discos Redundantes. Local Area Network, Goldman.
- .17. Discos Redundantes. <http://mx.geocities.com/pcmuseo/mecatronica/discoraidniveles.htm>
- .18. Discos Redundantes. <http://www.smdata.com/NivelesRAID.htm>
- .19. Discos Redundantes.

<http://www.alternate.es/html/includeStaticSmall.html?file=myalternate/myservice/techadvisor/RaidInc&treeName=MyALTERNATE#faq9>

- .20. Agrupamiento de “Servidores”.

http://www.elet.polimi.it/upload/matteucc/Clustering/tutorial_html/

- .21. Agrupamiento de “Servidores”. <http://dac.escet.urjc.es/docencia/Doctorado/CPBC/>
- .22. “JEDEC Join Electron Devices Engineering Council”

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/jedec.php>

- .23. “JEDEC” <http://www.jedec.org/about-jedec>

.24. Doctor Daniel ETIEMBLE de la Université de Paris SUD. Apuntes Curso de Doctorado sobre Diseño de Microprocesadores. FIUBA: República ARGENTINA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

.25. IBM. DB2 Universal Database SQL Reference I. IBM: EUNA.

.26. Young, B. A. (1998). “*Method for enhancing performance of a RAID 1 read operation using a pair of I/O command blocks in a chain structure*”. Patente de EUNA 5.758.187. Descargado de Patentes de Google del sitio en la “internet”

<http://www.google.com.ar/patents?hl=es&lr=&vid=USPAT5758187&id=1OEgAAAAEBAJ&oi=fnd&dq=RAID+1&printsec=abstract>

.27. Meyer, J. W. (1999). “*Method of checking data integrity for a raid 1 system*”. Patente de EUNA 5.953.352. Descargado de Patentes de Google del sitio en la “internet”

<http://www.google.com.ar/patents?hl=es&lr=&vid=USPAT5953352&id=4kIYAAAAEBAJ&oi=fnd&dq=RAID+1&printsec=abstract>

• Capítulo Nº 5.

Redes de Área Local Inalámbricas

• 5. Presentación

Dentro de las tecnologías que se presentan en este capítulo, se tratarán aquellas que emplean protocolos considerados como de áreas locales, pese a que se incluyen Wi-Max, que es una tecnología que está creciendo hacia finales de 2.009 y que tiene capacidades de cubrir mayores distancias dentro de las características conocidas como “a Línea de Vista”, aunque los equipos que se presentan como aprobados en foro de Wi-Max, sólo uno ha sido confirmado por el Autor como registrado ante el RAMATEL a la fecha de redacción de la presente versión.

Es de importancia mencionar lo que le refirieron al autor al momento de efectuar las consultas para un nuevo registro ante la Comisión Nacional de Comunicaciones de un enlace para uso privado, siendo que se le indicó que debía mencionar al cliente que tales enlaces carecen de garantías de disponibilidad, producto de las propias características conocidas como de señales inmersas en ruido.

Un comentario adicional es que cuando el Autor se vio en la necesidad de registrar su propio equipo ante la CNC, se encontró que para poder registrarlo con tasas de transferencia de 54 Mbps, debió hacerlo de acuerdo a la Resolución Sc 213/04, para poder considerar las modalidades de Modulación del tipo “*OFDM*” en las que el equipamiento adquirido por el Autor también se encontraba habilitado, la que es diferente a las técnicas de ensanchamiento de espectro.

Es también adecuado mencionar que durante uno de los cursos que dictó el autor se encontró que dentro del estudiantado, se encontraba uno de los referentes de esta tecnología en uno de los grandes proveedores de la misma, y ante las explicaciones del docente dicho estudiante, procedió a la inscripción ante el RAMATEL de los equipos importados por dicha firma. Con posterioridad y ante una necesidad por parte del autor de asesoramiento a un cliente, consulta al referido estudiante, ya profesional a la fecha de dicha consulta y este le menciona que en Chile, se la ha presentado el caso de que determinados equipos carecen de autorización de uso debido a la banda de emisión que poseen, esto está alineado con algunas indicaciones que se aprecian en la propia normativa (802.11). En particular, también se puede mencionar que algunos equipos que se encuentran registrados ante el RAMATEL, cuentan con dos anchos de banda habilitados, dependiendo del tipo de modulación (SEE

u “OFDM”), incluso con diferentes potencias de emisión; de lo antedicho surge que cuando se carece de control acerca de la tasa de transferencia y tipo de modulación auto seleccionable, se presenta como recomendado el registro con el mayor ancho de banda. Siguiendo en esta línea de análisis, es importante menciona lo referido por el Sr. Ing. R A de la CNC¹⁶², que en la REPÚBLICA ARGENTINA, se puede emitir hasta 1 W, a condición de que la ganancia de la antena sea inferior o igual a 6 dBi.

5.1 Aplicaciones

A los efectos de dar una idea del alcance de las aplicaciones de las Redes inalámbricas, se puede mencionar el caso de Estonia¹⁶³ que es el primer país del mundo en aceptar el voto por medio del teléfono celular; esto se basa en el hecho de que el Parlamento ha aprobado una modificación de la Ley electoral de ese país, de forma tal que se permita este tipo de votación. Así mismo la agencia oficial RIA-Nóvosti, mencionó que los legisladores consideraron que el voto por medio del teléfono celular con capacidad de movilidad aumentará la participación electoral además de ser cómodo. Se vienen realizando pruebas optionales desde 2004 y la medida estará vigente para las elecciones del parlamento que tendrán lugar en 2.011.

En la misma línea de pensamiento que la anterior, se puede citar el que con miras a obtener un acceso a la Internet en cualquier lugar, se cuenta con dos grandes puntos de acceso, uno dado por la tercera generación de telefonía móvil y la otra desde el acceso inalámbrico tradicional¹⁶⁴, en este sentido se puede citar el caso de la Provincia de San Luis en la REPÚBLICA ARGENTINA, donde se cuenta con acceso inalámbrico gratuito¹⁶⁵ especialmente dedicado a la Educación.

¹⁶² Nota: Por cuestiones de ética, y a fin de evitar exponer innecesariamente a la persona profesional que asesoró al autor, se omite expresamente su nombre.

¹⁶³ Nota: Información recabada del “Com Letter” de Prince & Cook del 22 de diciembre de 2008.

¹⁶⁴ Nota: “Wireless Internet Competition: Municipal Wireless vs. 3G mobile Service”, J. P. Shim, Seungjae Shin, Martin B.H. Weiss. IEEE.

¹⁶⁵ Nota: Tecnología: avanza el proyecto para proveer Wi Fi gratuito a localidades de San Luis. Fecha: 9/04/2008.
<http://www.sanluis.gob.ar/sl/paginas/NoticiaDetalle.asp?InfoPrensaId=103>.

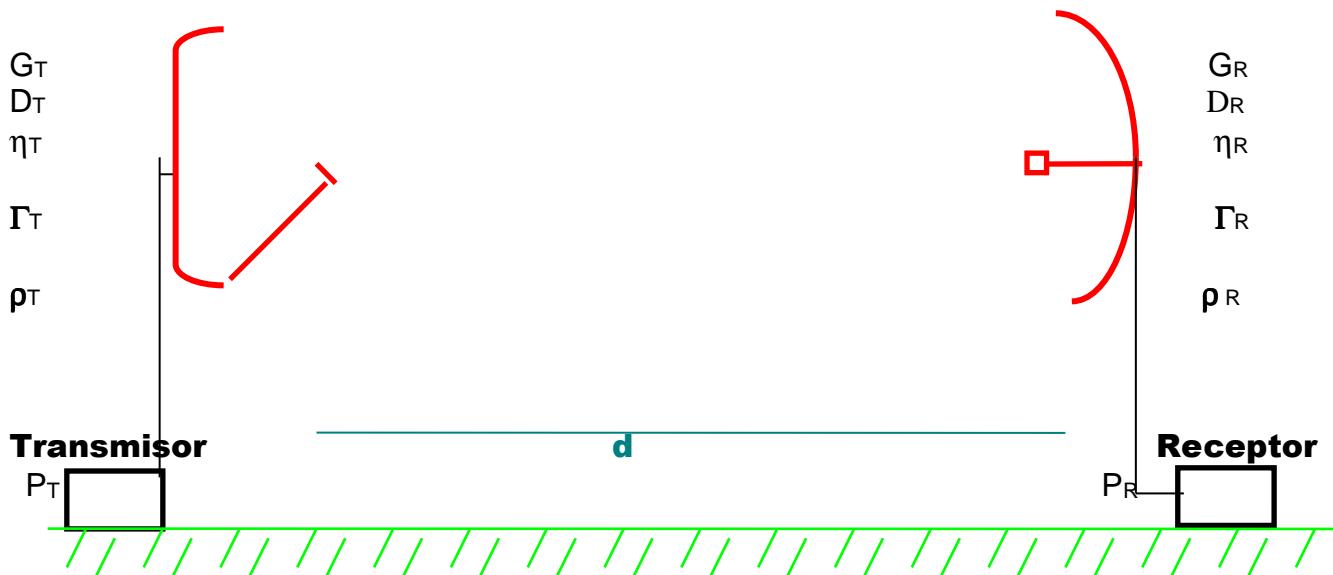
San Luis será la primera provincia en contar con servicio gratuito de Internet inalámbrico. Fecha: 17/06/2008.
<http://www.sanluis.gob.ar/sl/paginas/NoticiaDetalle.asp?InfoPrensaId=662>

El sistema WI-FI llegó a La Carolina, El Trapiche y Juana Koslay. Fecha: 28/08/2008.
<http://www.sanluis.gob.ar/sl/paginas/NoticiaDetalle.asp?InfoPrensaId=1380>

5.2. Tecnología involucrada.

Para poder tener un conocimiento más ajustado de lo que sucede en una conexión inalámbrica del tipo de comunicación por medio de Radiofrecuencia, es necesario analizar lo que sucede en un radio enlace, entonces seguidamente se explicará el fenómeno que tiene lugar en el mismo, entonces es conveniente rever los conceptos que rigen el comportamiento de un radioenlace, motivo por el cual se tratará la ecuación de FRIIS.

Cuando se piensa en un enlace, se considera que existe un extremo Transmisor y un extremo Receptor tal como se indica en la Figura N°1 y que el haz describe una trayectoria rectilínea (cosa que sólo se cumple en muy contados casos, siendo el caso general aquel en que **el Haz es CURVO**), sin embargo a los fines del cálculo del balance de potencias que es el objetivo de la Ecuación de Friis,



P:Potencia D:Directividad de la antena G:Ganancia de la antena η:Rendimiento de las antenas
 Γ :Coeficiente de Reflexión ρ :Vectores unitarios de alineación de las antenas

Figura N° 5.2.1. Esquema generalizado de un Radioenlace.

este planteo es aceptable, ya que se mantienen los resultados, y los apartamientos de la realidad, se tienen en cuenta con una serie de **factores adicionales**, que se manejan de la misma forma que se hace con las atenuaciones por lluvias y demás¹⁶⁶.

¹⁶⁶ Nota: Las atenuaciones son producto de todas aquellas interacciones que tienen lugar en el recorrido del haz, a saber: Lluvias, Vapor de agua, absorción de la molécula de O₂, niebla, por difracción de Fresnel, que dependiendo del punto de Autor y Compaginador Hugo Roberto Colombo, a partir del trabajo de la Sra. Prof. Dra. Samira Abdel Mais"et.al." Aprob. Pendiente Hoja: 318 de 415

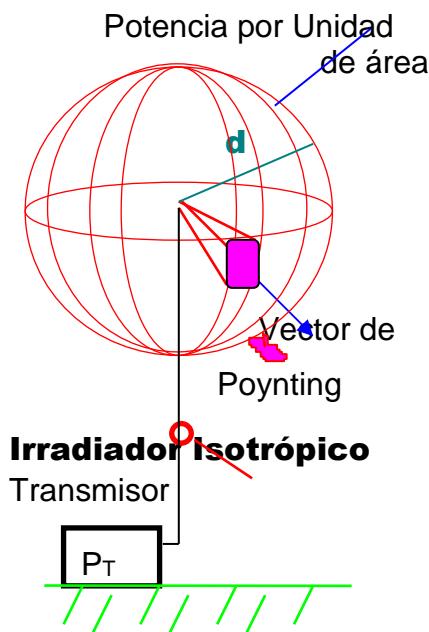


Figura N° 5. 2 Esquema de un Radiador Isotrópico.

En la Figura N°5. 2 se observa el esquema de un radiador isotrópico que consiste en una antena imaginaria de dimensiones puntuales cuya radiación es en todas las direcciones y sentidos por igual (**Omnidireccional**), motivo por el cual la densidad de potencia es la misma en cualquier dirección y sentido, siempre y cuando se mida esta a la misma distancia desde el punto de radiación.

Por lo tanto la potencia por unidad de área S a una distancia dada que es el Vector de **Poynting** en ese punto será:

$$S = \frac{P_T}{4 \cdot \pi \cdot d^2} \quad (.5.1)$$

donde: S es el Vector de Poynting [W/m^2]

d es la distancia entre el radiador isotrópico y el punto considerado.

Ahora bien cuando esta misma potencia es radiada por una antena que es diferente de la isotrópica, entonces se tendrá que la energía se concentra en otras direcciones y sentidos dependiendo del diseño de la antena...

del diseño de la antena que define esta característica direccional (Ver Figura N° 3), está vinculada con la potencia radiada mediante la siguiente expresión^[1]:

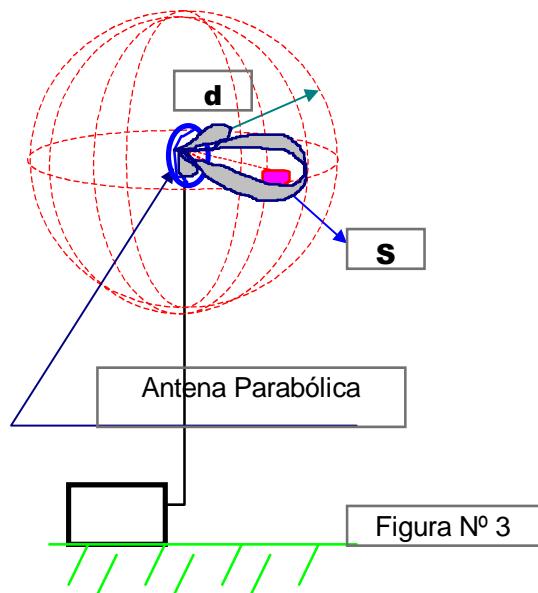


Figura N° 3

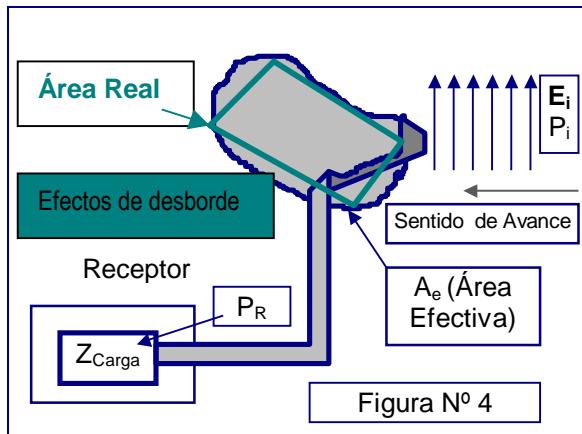
$$S_{\text{Ant. Parab.}} = \frac{P_T \cdot D_T \cdot \eta_T}{4 \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{P_T \cdot G_T}{4 \cdot \pi \cdot d^2} = \quad (.5.2.)$$

$$\text{Donde. } G_T = D_T \cdot \eta_T \quad (.5.3.)$$

Además cuando una antena recibe una cierta potencia incidente P_I , esta alcanza sólo en forma parcial a la carga, ya que depende de varios factores que caracterizan a la antena y para tenerlos en cuenta se define el Área Eficaz o Efectiva de la misma.

contacto del haz serán por filo de cuchillo (caso de una montaña o edificios) o del tipo de esfera lisa sobre un terreno llano, arboledas, etc. Para un mejor detalle se sugiere la lectura del Apunte editado por el Centro de Estudiantes de Ingeniería (CEI), cuyo autor es el Carlos Alberto Belaústequi Goitia, como así también varios apuntes de la Cátedra de Sistemas de Microondas unos de Juan Antonio Del Giorgio, otros de Walter Gustavo Fano.

^[1] Recordar que la definición de Directividad en un sentido dado es la relación entre la energía por unidad de ángulo sólido en el sentido de referencia y la Energía por unidad de ángulo sólido radiada por el radiador isotrópico. Siendo la Directividad máxima, la correspondiente al sentido de mayor energía radiada.



En la Figura N° 4 se aclara este concepto, ya que la idea es que la potencia se considera proveniente de una fuente distante y puntual, de forma que alcanza a la antena con una densidad de potencia constante en todos los puntos, y a los fines de los cálculos, se desea obtener un área equivalente donde dicha potencia se considera constante en los mismos, y debido a que la antena tiene en general un formato diferente al de un simple plano, ya que en general se trata de antenas del tipo piel naranja para el caso de los radares, y aún cuando así lo fuere también existirían efectos de borde, motivo por el cual dicha área equivalente es siempre menor que el área física de la misma.

Área Efectiva de la antena como la relación entre la Potencia entregada a la Carga (P_R) y la Potencia Incidente (P_i).

También se puede concluir a partir de la definición de área efectiva y lo expuesto en el apéndice I en la expresión A.I.28, que el área efectiva de la antena Receptora será:

$$A_{efR} = \frac{\lambda^2}{4\pi} D_R \quad (.5.4.)$$

Luego la máxima potencia que se recibirá en el receptor, será el producto de la densidad de Potencia impuesta por la antena transmisora multiplicada por el área eficaz máxima de la antena receptora, obteniéndose:

$$P_R = S_{inc. en el Receptor} \cdot A_{efR} = \frac{P_T \cdot D_T \cdot \eta_T}{4\pi d^2} \frac{\lambda^2}{4\pi} D_R \quad (.5.5.)$$

Ahora bien cuando se hizo el planteo del Aef en el Apéndice “T”, se propuso que no existían pérdidas, lo que en la realidad práctica difiere de este supuesto, por lo tanto al incluirlo, la 1.5.5 quedará:

$$P_R = \frac{P_T \cdot D_T \cdot \eta_T}{4\pi d^2} \frac{\lambda^2}{4\pi} D_R \eta_R \quad (.5.6.)$$

también se aceptó el supuesto de que la polarización estaba perfectamente alineada con la antena, para tener en cuenta las posibles desalineaciones ver Apéndice “II” (A.II.3), así mismo se ha supuesto hasta aquí que el coeficiente de reflexión en la antena es nulo, tanto sea en la transmisora como en la receptora, con lo que si se los tuviera en cuenta se llegaría a la expresión del Enlace de FRIIS:

$$P_R = \frac{P_T \cdot D_T \eta_T}{4\pi d^2} \frac{\lambda^2}{4\pi} D_R \eta_R (1 - |\Gamma_T|^2) (1 - |\Gamma_R|^2) |\rho_T \cdot \rho_R^*|^2 \quad (.5.7.)$$

El Margen de Desvanecimiento que se mide en [dB]

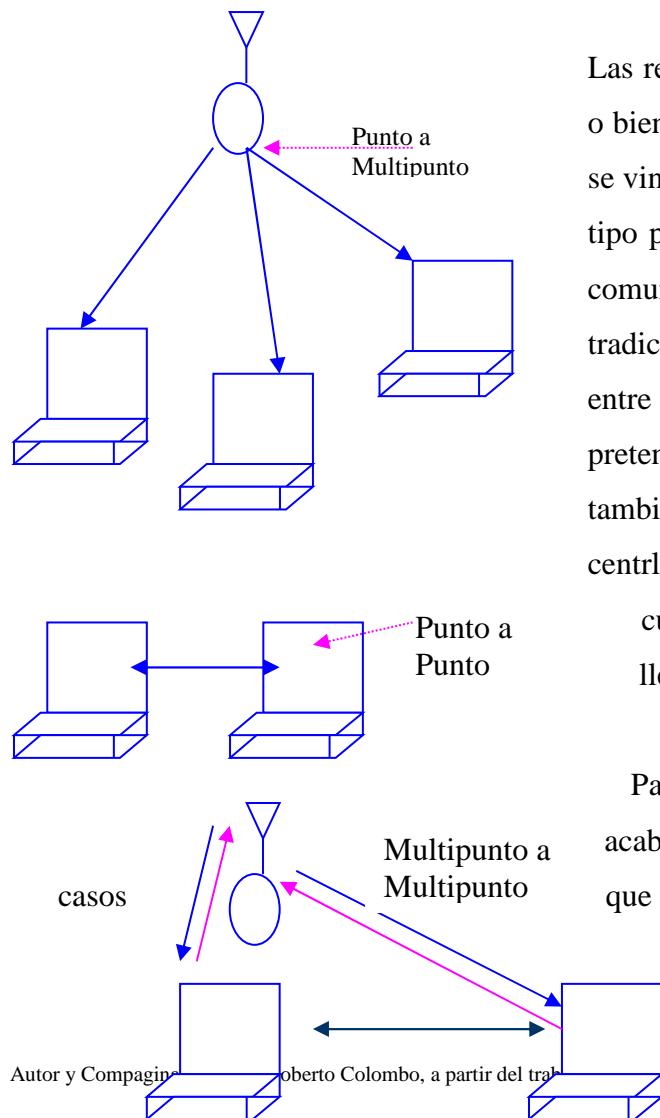
$$\Rightarrow MD[\text{dB}] = \text{Sensibilidad Rx[dBm]} - PRx[\text{dBm}]$$

Donde la Sensibilidad del Receptor (SRx) es la mínima potencia reconocible por el Receptor en su borne de entrada y para garantizar una cierta respuesta SE CONSIDERA este Margen, de forma tal que se tenga más potencia que la necesaria.

El valor es medio relativo, dependiendo de si el sistema es analógico o digital, de distintas prestaciones y se basa en cuestiones probabilísticas, la UIT.T presenta una propuesta para enlaces digitales, basada en la Fórmula de VIGANT; sin embargo para el alcance de este curso se puede considerar que 220 dB es un valor aceptable como para tener una disponibilidad razonable. Se debe tener en cuenta que para que los enlaces se encuentran disponibles, se debe tener confirmación de la Recepción, en el formato que corresponda a la capa 4 de cada protocolo utilizado; el hecho es que esos 20 dB deben ser en el sentido más comprometido, para garantizar que el sistema funcione con cierta “Normalidad y Disponibilidad”.

Hay otras cuestiones que pueden cambiar la potencia a transmitir en casos de múltiples transmisores y eso reviste un estudio más profundo.

- 5.3. Configuración de redes inalámbricas.**



Las redes en general por la característica de toda emisión o bien son del tipo punto a punto, cuando se pretende que se vinculen solamente los extremos, o bien pueden ser del tipo punto a multipunto, cuando se desea poder brindar comunicación a más de un/a usuario/a, siendo un caso tradicional el de la Radio o la Televisión, la diferencia entre estos tipos de servicios y los servicios que se pretenden brindar en este caso son que el servicio también es desde el punto al que se llega desde el nodo central hacia ese nodo central precisamente, habida cuenta de que debe existir confirmación de la llegada de la información.

Para que la persona lectora tenga una idea más acabada de este hecho, bastará con analizar los tres que se muestran en la Figura N° .5.3.

Figura N° .5.3.

- **.5.3.1. Basadas en radio / Infrarrojas.**

En general la forma de interconexión de los equipos, siempre se efectúa por medio de transmisiones electromagnéticas, sean éstas alámbricas o inalámbricas, en este caso particular, se está considerando el caso de redes inalámbricas, y que trabajan en la zona de microondas o infrarrojos. En

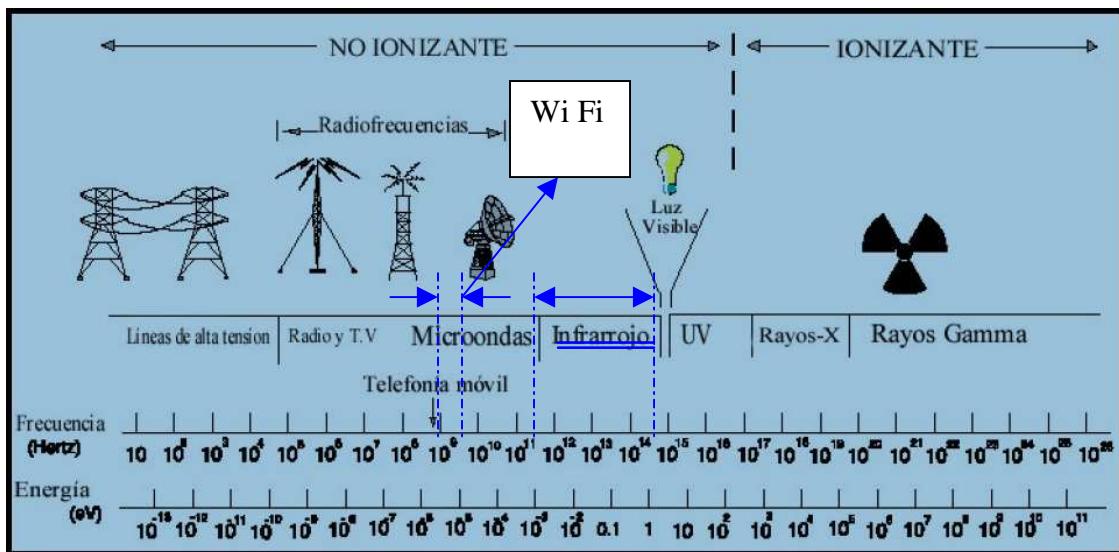


Figura N° .5.3.1.

la Figura N° .5.3.1.¹⁶⁷, se muestran las áreas donde se producen las radiaciones bajo estudio, el rango es de 2,4 a 2,483 GHz y de 5,7 a 5,8 GHz; además de la zona del infrarrojo, que se utilizan para alcances cortos¹⁶⁸.

- **.5.3.2. Redes Punto a Punto.**

El caso de las redes punto a punto se encuentra enmarcado en dos situaciones, una el caso de dos computadores que desean vincularse entre sí en un ambiente particular y otro es el caso en el cual se cuenta con dos puntos distantes, y se traza un radio enlace a línea de vista, con antenas direccionales,

¹⁶⁷ Nota: La gráfica se ha modificada por el autor a partir del Trabajo del Sr. Ayte. 1º Ing. Aníbal Aguirre, de un curso en la FIUBA.

¹⁶⁸ Nota: Los Sr. Ing. Franco Bucafusco y Sr. Ing. Leonel Hochman en su Trabajo Profesional en la FIUBA propusieron un sistema de información a transmitirse a un vehículo en movimiento (120 Kph), sobre la base de tres envíos durante el tiempo de visibilidad por medios infrarrojos, que tenían un alcance de unos 20 metros.

para poder lograr un mayor alcance, a diferencia del primer caso en el que las antenas posee la características de irradiar en forma casi uniforme en todas direcciones y sentido, motivo por el cual se las conoce como omni direccionales.

- .5.3.4. Redes celulares.
- .5.4. Estándares.
 - .5.4.1. Importancia de las normativas
 - .5.4.2. Topología
 - .5.4.3. Arquitectura
 - .5.4.4. Servicios
 - .5.5. IEEE 802.11
 - .5.5.1. Operaciones

ATENCIÓN PÁRRAFO pendiente de inclusión, CUALQUIER referencia a Acceso LIBRE, o SIN LICENCIA, es INCORRECTO y debe CONSIDERARSE como SUPERVISADO por la CNC y que REQUIERE INSCRIPCIÓN en Incluso en la gran mayoría de los casos el Pago de Cánon, Ante la Duda consultar a la CNC, quien determinará si corresponde o no el pago del Cánon y a que valor asciende el mismo.

Alumno: “González, Martín Eduardo” 1er Cuatrimestre del 2.008

- **.5.6. ¿Qué es WiMax?**

WiMAX (“Worldwide Interoperability for Microwave Access”) es el nombre por el que se conoce al nuevo estándar tecnológico 802.16 de comunicaciones inalámbricas de acceso en banda ancha.

El nuevo estándar inalámbrico IEEE 802.16-2004 fue aprobado por el Foro WiMAX a mediados del año 2004 y en la actualidad se encuentra en fase de adopción y definición comercial.

Intel y Nokia, sólo algunas de las empresas que trabajan en el desarrollo de esta tecnología, prometen una conexión inalámbrica de más alcance, de mayor tasa de transferencia y menos costosa.

Cuando los usuarios no terminaron de adaptarse al “Wi-Fi”, las principales empresas informáticas del mundo ya piensan en un futuro no tan lejano.

En ese sentido, vale la pena aclarar que en países como la República Argentina, donde el desarrollo del sistema “Wi-Fi” es muy escaso debido a la profunda crisis económica que vivió el país y la región en los últimos años.

Si en la actualidad el estándar para la Internet inalámbrica y móvil es el “Wi-Fi”, empresas como Intel, Nokia, NEC y Alcatel pelean -casi literalmente- para definir las especificaciones de un estándar que permita certificar equipos según la norma, lo que nada dice de la certificación ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones que también deberá ser superada, para poder instalar el equipamiento en la República Argentina.

La primera versión de “WiMax” fue aprobada en el año 2004, sin embargo las pruebas de certificación e interoperabilidad entre los equipos de las distintas empresas han retrasado más de un año el lanzamiento masivo, pese a ello a la fecha de redacción de esta versión hay 27 empresas con 68 (sesenta y ocho) equipos homologados ante el foro de “WiMax”, los que podrán entrar en el proceso de aceptación ante el “RamaTel”.

Decimos oficialmente porque a pesar de ello las empresas del sector desarrollan equipos e instalan antenas para WiMax. En ese sentido, la Argentina fue el primer país de América latina en tener antenas de WiMax de la mano de Millicom.

Incluso, desde el gigante norteamericano AT&T también piensa en ello. Si el WiMax, cubre las expectativas, el jefe técnico de AT&T, Hossein Eslambolchi, dijo que podría ser utilizada en 2006 para reemplazar las costosas líneas de datos que AT&T ahora alquila a las compañías locales de telefonía para conectar sus redes.

Eslambolchi manifestó que AT&T empezará la primera prueba de una versión prototipo de WiMax en mayo en Nueva Jersey (EE.UU.), y que posteriormente se hará una prueba comercial.

Con WiMax, AT&T no "sólo podrá bajar su coste de estructura, sino que lo mejor es que será capaz de generar nuevos servicios y nuevas prestaciones", dijo Eslambolchi a Reuters.

- **.5.6.1. Las ventajas de WiMax**

La nueva tecnología otorga Tasa de Transferenciaes más altas (unos 124MBPS) y, lo que es más importante, cada antena de WiMax eleva su radio de acción desde los 150 metros del Wi-Fi hasta los 50 kilómetros.

En este aspecto, los desarrolladores de la nueva tecnología inalámbrica destacan que se podría con una sola antena hacer llegar la Internet a zonas suburbanas y rurales, donde por una cuestión económica hoy no es conveniente llegar.

Según Intel, de aplicarse WiMax, los usuarios podrán desplazarse sin ningún tipo de inconveniente con la conexión. Para ello, la empresa elaboró un plan separado en tres fases:

La primera dará conexiones inalámbricas fijas por medio de antenas exteriores en la primera mitad del 2005; en la segunda parte de este año, WiMax permitirá la instalación de antenas interiores, similares a la del acceso Wi-Fi; y la tercera, prevista para el 2006, el nuevo tipo de conexión se integrará a los equipos portátiles para ser compatibles entre las áreas de servicio de WiMax.

Según un artículo de El Diario de Chile, para quienes no pueden despegarse de la PC, el anhelo de la movilidad total es un sueño que está pronto a cumplirse. Sí, ya que se espera que para fines de 2006 la tecnología WiMax sea una realidad en Chile.

Los pronósticos son que para entonces, las ciudades trasandinas cuenten con los equipos y antenas necesarios para que una notebook pueda conectarse en cualquier parte, a espacio abierto y sin restricciones.

• **.5.6.2. Características**

Una característica importante del estándar es que define una capa MAC que soporta multiples especificaciones fisicas (PHY)

Mayor productividad a rangos más distantes (hasta 50 km)

Mejor tasa de bits/segundo/HZ en distancias largas

Sistema escalable

Fácil adición de canales: maximiza las capacidades de las células.

Anchos de banda flexibles que permiten usar espectros licenciados y exentos de licencia

Cobertura

Soporte de mallas basadas en estándares y antenas inteligentes.

Servicios de nivel diferenciados: E1/T1 para negocios, mejor esfuerzo para uso doméstico

Coste y riesgo de investigación

Los equipos WiMAX-CertifiedFF (certificación de compatibilidad) permiten a los operadores comprar dispositivos de más de un vendedor

- **.5.6.3. Redes WiMax**

Una red combinada de Wi-Fi e implementación WiMAX, ofrece una solución más eficiente con base a costes que una implementación exclusiva de antena direccional de Wi-Fi o una malla de Wi-Fi se conecta con backhaul protegido con cable para abonados que quieren extender la red de área local o cubrir hasta el último kilómetro.

Las redes Wi-Fi conducen la demanda para WiMAX aumentando la proliferación de acceso inalámbrico, aumentando la necesidad para soluciones del backhaul eficiente con base a costes y más rápida la última milla. WiMAX puede estar acostumbrado a agregar redes de Wi-Fi (como malla se conectan topologías y hotspots) y usuarios de Wi-Fi para el backend, mientras WiMAX le ofrece un backhaul de gran distancia y solución de última milla.

- **.5.6.4. Posicionamiento**

WiMAX es un sistema de conectividad en banda ancha con acceso inalámbrico. Se presenta como alternativa y/o extensión a otras tecnologías de banda ancha (ADSL, cablemodem, PLC o satélite).

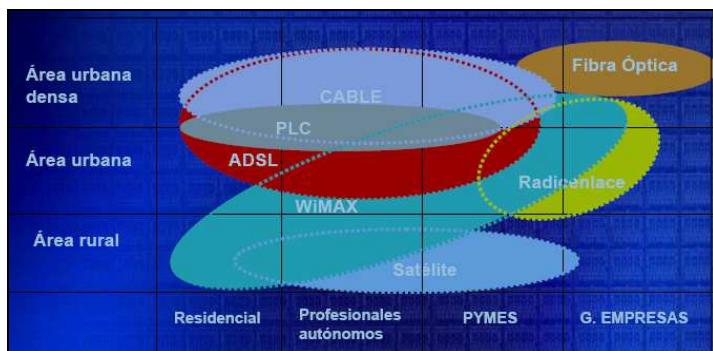
Ofrece servicios a empresas y usuarios particulares de Acceso a Internet, telefonía y conectividad con grandes anchos de banda (hasta 70 Mbps) y con calidades de servicio garantizadas.

Ayuda a reducir los costes del despliegue de nuevas redes de banda ancha y simplifica el acceso al cliente final ('última milla') gracias a la amplia cobertura que proporciona (hasta 50 km. desde la estación base).

Solución ideal para el despliegue rápido de redes de telecomunicación en áreas sin cobertura de banda ancha.

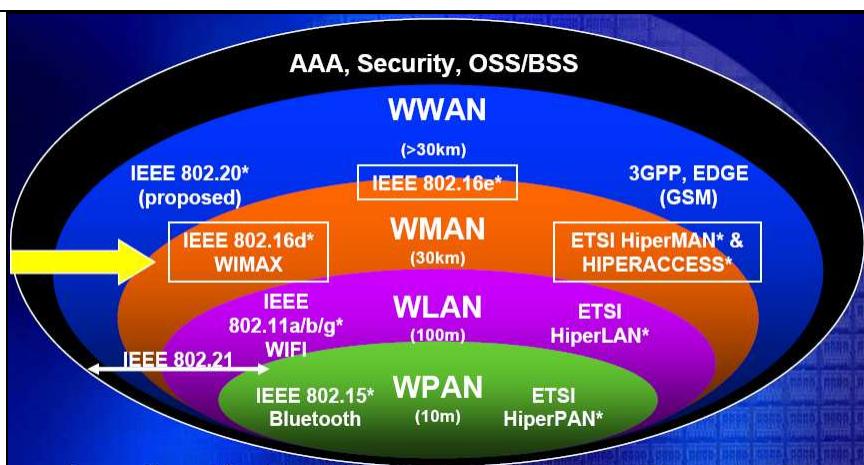
- **.5.6.5. Tecnologías de Acceso fijo en Banda Ancha**

“No habrá competencia real hasta que no haya redes alternativas de acceso a los clientes”.



“El elemento diferenciador está en las prestaciones que ofrece cada tecnología y los niveles de calidad de servicio del operador”.

- **5.6.6. Mapa de normas Inalámbricas**



La aplicación ideal de cada estándar es diferente. El propósito es una red “IP” heterogénea.

- **5.6.7. Continuidad de Plataformas Inalámbricas**





- **.5.6.8. Servicios.**

Es importante que la persona lectora de este documento, sea consciente de que al menos dentro de la normativa de la República Argentina, los servicios que se pueden brindar sobre cada uno de los sistemas de comunicaciones inalámbricas, está reglamentado y autorizado por la Comisión Nacional de Comunicaciones; motivo por el cual lo que se describe seguidamente, es una versión de los que a la fecha de redacción del presente texto, está disponible, en términos generales desde el punto de vista de la tecnología; lo que nada dice acerca de cuales de estos servicios cuenta con posibilidades de autorización y cuales carecen de ella; los mismos se describen seguidamente:

Acceso a Internet de Alta Tasa de Transferencia.

Voz (VoIP).

Transmisión de Datos (Redes Privadas Virtuales sobre “IP”, Línea Dedicada).

Conectividad a Internet para redes “Wifi / GSM / GPRS / UMTS”

- **.5.6.9. Presentaciones.**

- Grandes Tasas de Transferencia: hasta 70 Mbps por usuario y hasta 420 Mbps por estación base.
- Rápido despliegue (hasta 50 km de cobertura).
- Fácil instalación (se puede ejecutar en plazo de 2 horas, con posterioridad a las Autorizaciones por parte de la “CNC”).
- La prestación de servicios “WiMAX” en frecuencias de uso exclusivo permite garantizar calidades de servicio (Clase de Transportista).
- Alta eficiencia en el uso del espectro y estabilidad.

- Permite la transmisión simultánea de voz, datos y video.
- Soporta diferentes niveles de servicio para usuarios particulares y empresas.
- Posibilidad de aumentar el ancho de banda o las prestaciones en función del aumento de las necesidades de los usuarios.
- Precio de servicios similares a “ADSL”/cable pero con
- Prestaciones superiores:
 - Simétrica o asimétrica,
 - Mayor ancho de banda,
 - Calidades de servicio con Tasa de Transferencias garantizadas
 - Control remoto para la resolución de incidencias.

Como WiMax, idealmente, tiene una tasa descendente de transferencia de 10 MB/s a 70 Mb/s, sin embargo en la práctica es más parecido a 1 a 2 Mb/s.

artículo de la Revista IEEE Spectrum Vol 45. Nº 11 Internacional Pág. 10 Nov. de 2008 (update Artículo " High Speed Down Under" de Mónica Heger)

- **.5.6.10. Redes de área Metropolitana Inalámbricas**

WiMAX es la certificación mundial que tadoras. Sin embargo, el OFMDA va un ductos basados en los estándares IEEE 802.16. El estándar IEEE 802.16 con revisiones específicas trata dos modelos de uso:

- Fijos
- Portátiles

- **.5.6.10.1. Fijos**

El estándar IEEE 802.16-2004 (que revisa y reemplaza a las versiones IEEE 802.16a y 802.16REVd) está elaborado para los modelos de uso del acceso fijo. También se conoce a este estándar como “inalámbrico de fijos” porque usa una antena instalada donde se encuentra el abonado. La antena se instala en un techo o mástil, similar al plato de la televisión satelital.

El estándar 802.16-2004 es una solución inalámbrica para acceso a Internet de banda ancha que ofrece una solución interoperable de clase de portadora para last mile. La solución WiMAX de Intel® para acceso fijo funciona en las bandas con licencia de 2,5 GHz, 3,5 GHz y en la exenta de licencia de 5,8 GHz. Esta tecnología ofrece una alternativa inalámbrica al módem por cable, a la línea de abonado

digital de cualquier tipo (xDSL), a circuitos de transmisión/intercambio (Tx/Ex) y a circuitos de nivel de portadora óptica (OC-x).

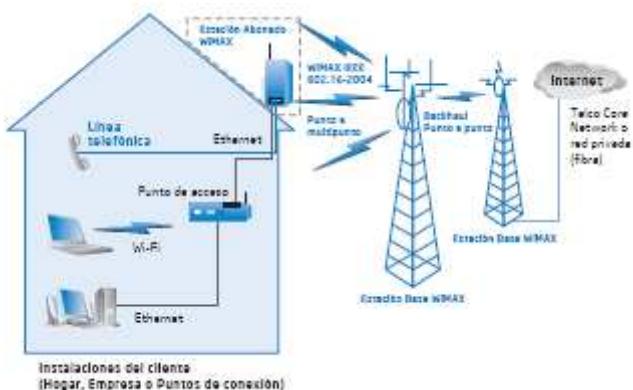


Figura: Topología WiMax

- **.5.6.10.2. Portátiles**

El estándar 802.16e es una enmienda a la especificación base 802.16-2004 y su objetivo es el mercado móvil al agregar portabilidad y el recurso para clientes móviles con adaptadores IEEE 802.16a para conectar directamente la red WiMAX al estándar.

El estándar 802.16e usa un acceso multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), que se parece a un OFDM pues divide a las portadoras en múltiples sub-portadoras. Sin embargo, el OFMDA va un paso más allá al agrupar a las sub-portadoras en sub-canales.

Un cliente o estación de abonado puede transmitir utilizando todos los sub-canales dentro del espacio de la portadora, o clientes múltiples pueden transmitir cada uno usando una parte del número total de sub-canales simultáneamente.

El estándar IEEE 802.16-2004 mejora la entrega last mile en varios aspectos claves:

- Interferencia por casminos múltiples
- Diferencia de demora
- Robustez

Una interferencia multi-path y una diferencia de demora mejoran el desempeño en situaciones en las que no hay path directo line-of-sight (sin línea de vista) entre la estación base y la estación del abonado.

El control de acceso a medios (MAC) es optimizado para enlaces de larga distancia porque está proyectado para tolerar demoras y variaciones de demora más largas. La especificación 802.16 alberga mensajes para permitir que la estación base consulte a la estación del abonado, aunque exista un cierto tiempo de demora.

Los equipos WiMAX que operan en las bandas de frecuencia exentas de licencia usarán dúplex por división de tiempo (TDD); los equipos que operan en bandas de frecuencia con licencia usarán TDD o dúplex de división de frecuencia (FDD). Los productos WiMAX de Intel® soportarán operaciones TDD y media operación FDD dúplex.

El estándar IEEE 802.16-2004 usa un OFMD para optimización de servicios inalámbricos de datos. El sistema se basa en los estándares 802.16-2004 emergentes que son las únicas plataformas de redes inalámbricas de áreas metropolitanas (WMAN) basadas en un OFMD.

En el caso de 802.16-2004, la señal se divide en 256 portadoras en vez de 64 como en el estándar 802.11. Como ya se mencionó, cuanto más sub-portadoras sobre la misma banda resulta en sub-portadoras más estrechas, que equivalen a períodos de símbolo. El mismo porcentaje de tiempo de guardia o prefijo cíclico (CP) provee mayores valores absolutos en tiempo para una diferencia de demora e inmunidad multi-path mayores.

El estándar 802.11 provee un cuarto de las opciones de OFMD para CP que el estándar 802.16-2004, que provee 1/32, 1/16, 1/8, y 1/4, donde cada uno puede ser configurado de forma óptima. Para un ancho de banda de 20 MHz, la diferencia entre un CP de 1/4 en .11 y 16 sería un factor de cuatro por la relación 256/64. En un OFDMA con tamaño de FFT de 2048, la relación es 32.

Las capas físicas (PHYs) para 802.11 y 802.16-2004 están proyectadas para tolerar diferencia de demora. Como el estándar 802.11 fue proyectado para 100 metros, puede tolerar tan sólo aproximadamente 900 nanosegundos de diferencia de demora. El estándar 802.16-2004 tolera hasta 10 microsegundos de diferencia de demora – más de 100 veces que en el estándar 802.11.

- **.5.6.11. Alcance y Capacidad de Crecimiento**

El estándar 802.16-2004 depende de un protocolo de acceso de concesión de pedido que, al contrario que en el acceso basado en la contención usado según el 802.11, no permite la colisión de datos y, por lo tanto, usa el ancho de banda disponible de forma más eficiente. Sin colisiones significa que no habrá pérdida de ancho de banda debido a la retransmisión de datos. Toda la comunicación es coordinada por la estación base. Otras características del estándar 802.16-2004 son:

- Conectividad de usuario mejorada- El estándar 802.16-2004 mantiene más usuarios conectados en virtud de sus anchos de canal flexibles y modulación adaptable. Como usa canales más estrechos que los canales fijos de 20 MHz usados en el 802.11, el estándar 802.16-2004 puede servir a abonados de datos menores sin desperdicio de ancho de banda. Cuando los abonados encuentran condiciones o poca

fuerza de señal, el esquema de modulación adaptable los mantiene conectados cuando de otro modo habrían sido desconectados.

- Calidad de servicio superior - Este estándar también les permite a los WISPs asegurar QoS a sus clientes que lo requieran y a niveles de servicio personalizados que satisfagan los diferentes requisitos de sus clientes. Por ejemplo, el estándar 802.16-2004 puede garantizar gran ancho de banda a clientes empresariales o baja latencia para aplicaciones de voz y video al proveer solamente el mejor servicio al menor costo para usuarios hogareños de Internet.
- Asistencia completa para servicio WMAN - Desde su comienzo, el estándar 802.16-2004 fue elaborado para la provisión de servicio WMAN. En consecuencia, puede asistir a más usuarios y transmitir datos más rápidamente a mayores distancia que las implementaciones last mile basadas en el estándar 802.11g.
- Funcionamiento robusto de clase de portadora. - El estándar fue elaborado para funcionamiento de clase de portadora. A medida que aumentan los usuarios, deben compartir el ancho de banda total y su producción individual disminuye linealmente. No obstante, la disminución es mucho menor que lo experimentado según el 802.11. Este recurso se denomina “acceso múltiple eficiente”.

- **.5.6.12. Flexibilidad del Ancho de Banda de Canal.**

A medida que aumenta la distancia entre el abonado y la estación base (o AP), o a medida que el abonado empieza a moverse, caminando o manejando, se convierte en más que un desafío que el abonado transmita con éxito a la estación base a un cierto nivel de energía. Para plataformas sensibles a la energía como las computadoras laptop o dispositivos handheld, a menudo no es posible transmitir a la estación base a grandes distancias si el ancho de banda del canal es ancho. El ancho de banda del canal del 802.11 es fijo a 20 MHz. Por el contrario, las aplicaciones modeladas de acuerdo con los principios de tercera generación limitan el ancho de banda de canal en aproximadamente 1.5 MHz para proveer mayor alcance.

Los estándares IEEE 802.16-2004 e IEEE 802.16e tienen anchos de banda de canal flexibles entre 1,5 y 20 MHz para facilitar la transmisión de gran alcance y a diferentes tipos de plataformas de abonados. Además, esta flexibilidad de ancho de banda del canal también es crucial para la planificación de las celdas, especialmente en el espectro con licencia. Para escalabilidad, un operador con 14 MHz de espectro disponible, por ejemplo, puede dividirlo en cuatro sectores de 3,5 MHz para tener sectores múltiples (pares de transmisión/recepción) en la misma estación base.

Con una antena dedicada, cada sector tiene el potencial de llegar a usuarios con más producción a mayores alcances que con una antena omnidireccional. El ancho de banda de canal flexible de red a red es imperativo para la planificación de celdas.

El estándar 802.16-2004 tiene un fuerte apoyo comercial para estar de acuerdo con sus recursos técnicos. El WiMAX Forum*, un grupo sin fines de lucro que promueve la tecnología 802.16-2004, tiene por objeto la certificación de productos 802.16-2004 interoperables, sin tomar en cuenta al proveedor. Con respecto a eso, el foro sigue el liderazgo de la Wi-Fi Alliance*, que ayudó a popularizar y comercializar la tecnología del estándar 802.11. El WiMAX Forum, que fue fundado en el año 2003 por proveedores de servicios y fabricantes de equipos inalámbricos, ahora cuenta con 70 compañías aliadas.

- **.5.6.13. Soporte de varios tipos de Antenas y Sistemas Transmisores.**

Las antenas se están utilizando para aumentar la densidad espectral (es decir, la cantidad de bits/binitis que pueden comunicarse sobre un determinado canal en un determinado momento) y la relación señal-ruido para soluciones Wi-Fi y WiMAX. Debido al desempeño y a la tecnología, el estándar 802.16-2004 soporta varios tipos de antenas adaptables¹⁶⁹, tales como:

- **.5.6.13.1. Antenas receptoras con diversidad espacial.**

Implica más de una antena receptora de la señal. Las antenas deben colocarse separadas a distancias de $(2n+1) \lambda/4$ para funcionar correctamente, ya que a múltiplos impares de la longitud de onda, de existir reflexiones como habitualmente sucede, una antena pondrá Potencia y la otra llegará con un cruce por cero. Por ejemplo, para una portadora de 2,5 GHz , la longitud de onda sería 0,13 metros. Para una portadora de 5,8 GHz , la longitud de onda sería 0,05 metros. Al considerar la mitad de la longitud de onda para las frecuencias de interés, estamos tomando de 25 mm a 62 mm. Al mantener esta distancia mínima se asegura que las antenas sean incoherentes, es decir, serán impactadas de diferente forma por los efectos aditivos/sustractivos de las señales que llegan por medio de paths múltiples.

¹⁶⁹ Nota: Algunos autores hablan de antenas inteligentes, tal designación es totalmente inadecuada, habida cuenta de que una antena es un dispositivo pasivo, si existe alguna característica que implique el cambio de configuración y/o de servicio, ya sea por cambio de tipo de modulación, tasa de transferencia, selección de otra banda, etc., esto lo realiza el transmisor y el receptor o ambos en forma coordinada.

- **.5.6.13.2. Sistemas con diversidad simple.**

Detectan la energía de la señal de antenas múltiples (dos o más) juntas y convierten la antena en receptora. Cuanto más incoherentes sean las antenas entre las que se pueda elegir, mayor será la probabilidad de conseguir una señal fuerte.

- **.5.6.13.3. Antenas Direccionales.**

Este tipo de Antenas forman su diagrama de radiación, para producir grandes densidades de potencia radiada en la dirección de preferencia, a la vez que brindan zonas de muy baja densidad de potencia; esto último como las antenas en función del Principio de reciprocidad, brindan las mismas características como transmisoras que como receptoras, entonces estas zona de baja densidad de potencia radiada, serán entonces al momento de la recepción, zonas o sentidos desde los cuales se poseerá un alto rechazo a la interferencia por parte de otras fuentes de radiación.

Las Antenas de Alta Ganancia entoces permitirán obtener una importante potencia de señal, en la dirección de diseño, en contraposición con las de menores ganancias respecto de la isotrópica.

Algunos /as autores /as a veces mencionan que lo citado precedentemente aumentará el ruido y la Tasa de Transferencia; en realidad tales aseveraciones carecen de sustento.

Para poder dar una descripción más adecuada considérece primero el caso de la potencia de ruido, si se considera **la fuente de ruido proveniente de la dirección y sentido de la máxima ganancia respecto de la isotrópica, que será la coincidente con las direcciones y sentido preferidas para trazar y poner a trabajar el enlace**, es lógico que como la antena en sí por sus propias características pasivas, se verá impedida de determinar que parte de la potencia recibida corresponde a la señal, y cual al ruido, motivo por el cual ambos se verán incrementados en la misma cuantía respecto de lo que sucede contra cualquiera otra antena de referencia que se considere. Sólo podría considerarse que al ser la antena más direccional, **aquellas potencias de ruido provenientes de direcciones y sentidos que ahora se ven más atenuados**, entonces esas copntribuciones ruidosas se vean reducidas en potencia, respecto de lo que sucede con una antena menos direccional contra la que se está comparando a esta.

En cuanto al incremento de la Tasa de Transferencia (Ver Figura N° .5.6.13.|1.), y considerando la reducción de la potencia de ruido proveniente de direcciones y sentidos diferentes de la dirección y sentido de máxima ganancia relativa al irradiador isotrópico, entonces si se considera el teorema de Shannon, al contar con una mayor relación **S/R**, la capacidad del Canal “C”, se verá incrementada, porque aumentó la relación entre la potencia de Señal y la Potencia de Ruido, ya que el ruido proveniente de direcciones y sentidos diferentes de la dirección y sentido preferidos, se verá atenuada en forma relativa a la antena de referencia que se considera para el análisis comparativo.

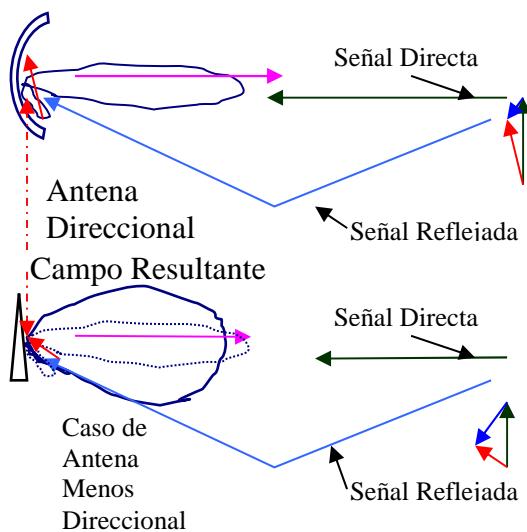


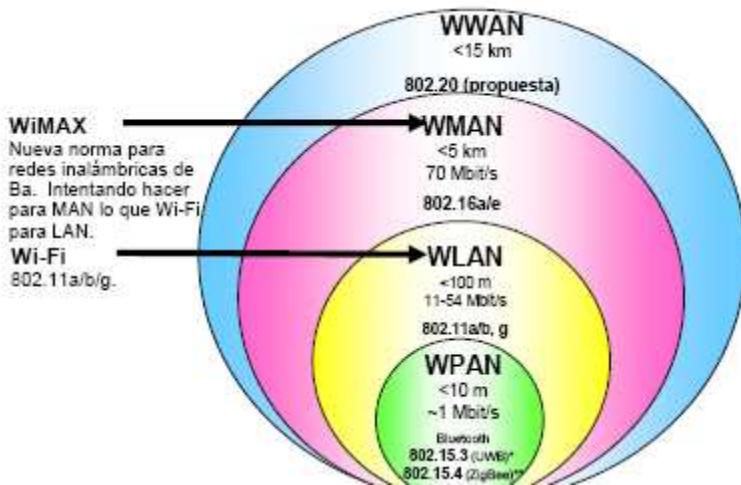
Figura N° .5.6.13.1.

El hecho mencionado de que el diagrama direccional atenúa la interferencia del haz principal, entonces, como el desvanecimiento selectivo, se da por la suma vectorial de los campos eléctricos o magnéticos (según el que se esté estudiando en el punto en cuestión), pudiéndose obtener una reducción de la señal total; sin embargo si las direcciones y sentidos desde las/os cuales se recibía en el caso anterior que se usa como referencia, se ven atenuadas en forma relativa, entonces dichas contribuciones a la suma vectorial serán menores y por lo tanto las probabilidades de lograrse el desvanecimiento por caminos múltiples serán menores.

• .5.6.13.4. Antenas formadoras de haces.

Permiten que el área alrededor de una estación base se divida en sectores para tener reuso adicional de frecuencia entre los sectores. La cantidad de sectores puede variar de tan sólo 4 hasta 24. Por mucho tiempo se han utilizado estaciones base que administran sectores inteligentemente en estaciones base de servicios móviles.

• .5.6.14. Tecnologías Inalámbricas



WiMax WiFi

| Parameter | WiMax | WiFi | |
|--------------------------------|--|------------------------|--|
| Nº de portadoras totales | 256/2048 | 64 | Modulaciones |
| Nº de portadoras de datos | 200/-1700 | 52 | OFDM Mejora el problema de la interferencia multicamino |
| Nº de portadoras piloto | 8 | 4 | Aumento de la eficiencia y mejor aprovechamiento del ancho de banda disponible. |
| Duplex | FDD/TDD | TDD | |
| Ancho de Banda | Con capacidad de crecimiento desde 1,5MHz hasta 28 MHz | Fijo 20 MHz | |
| Formato de Modulación | BPSK,QPSK,16QAM ,64QAM | BPSK,QPSK,16QA M,64QAM | Períodos de Guarda en WiMAX |
| Periodo de Guarda | Configurable | Fijo | La Señal OFDM, necesita períodos de guarda para eliminar interferencias originadas en caminos múltiples. |
| MIMO – Sistema Antena Adoptivo | Si | No | Mejora el comportamiento en condiciones de desvanecimiento. |
| Subcanalización | Si | No | $\text{Tiempo total} = T_s$ $\text{Tiempo útil} = T_b$ |

El tiempo de guarda se puede optimizar de acuerdo al escenario de trabajo.

- **5.6.14.1. WiMAX 802.16/2.004**

Parámetros OFDM:

256 portadoras OFDM (200 usadas)

Pilotos: 8 fijas (-84;-60;-36;12;12;36;60;84)

Portadora Guarda: 28 izquierda y 27 derecha

Modulación portadora: BPSK,QPSK,16-QAM,64-QAM

Ancho de Banda del canal: 1,5-28MHZ

Variable espaciado por portadora $D_f = \text{frecuencia muestra } F_s / 256$

Variable tiempo símbolo útil: $T_s = T_b + T_g$ ($T_g = G T_b$)

G puede variar entre: $\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}$

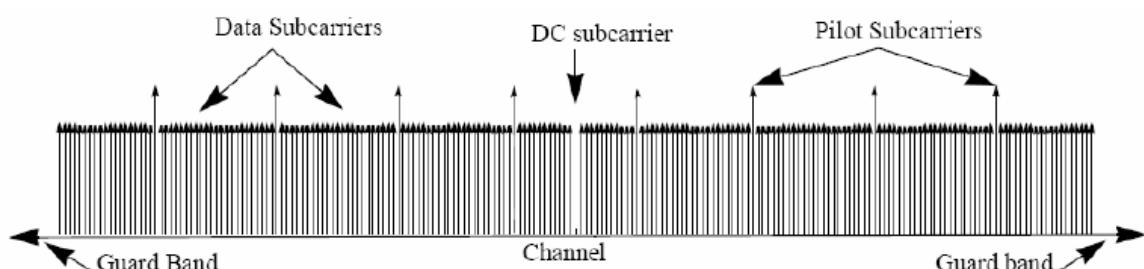
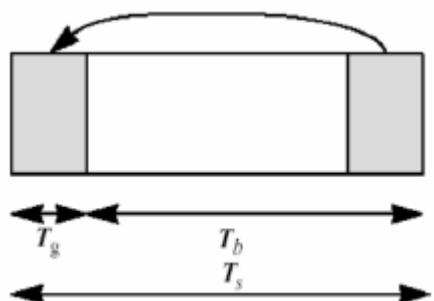
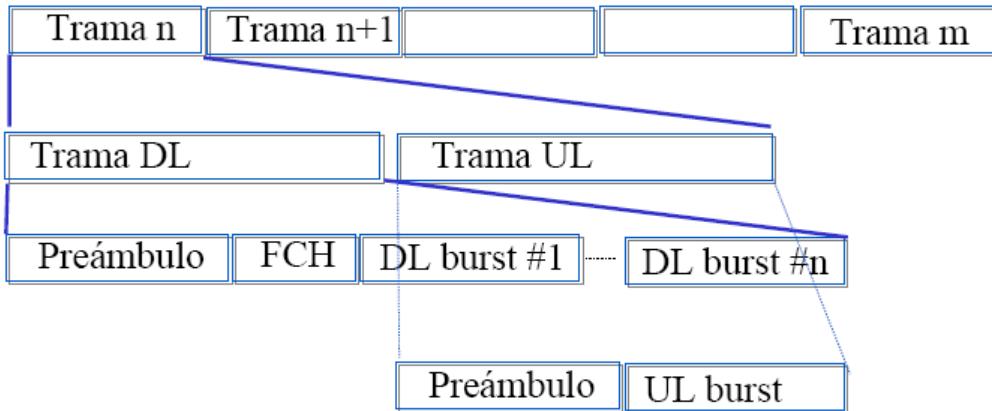
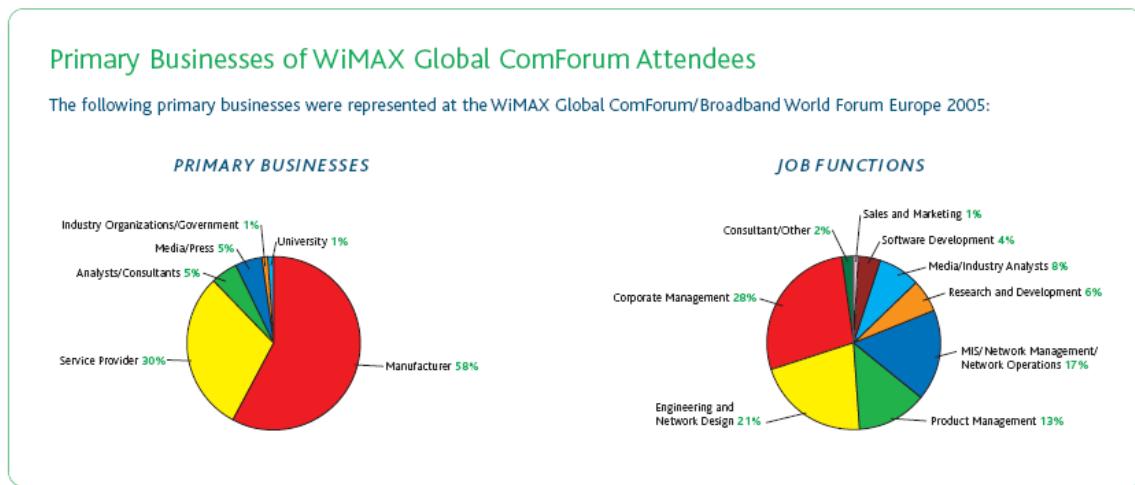


Figure 196—OFDM frequency description

- **.5.6.14.2. WiMax 802.16 OFDM –Estructura de la trama**



- **.5.6.15. Principales Industrias que en el Mundo Emplean WIMAX**



- **.5.6.15. “MIMO OFDM”**

Es una tecnología que transmite múltiples señales simultáneamente sobre un solo medio de transmisión, como un cable o el aire. Cada señal viaja con su propio y único rango de frecuencia (portadora), el cual es modulado por los datos (sean de texto, voz, vídeo, etc.).

“OFDM” distribuye el dato sobre un largo número de portadores que son espaciados en precisas frecuencias. Este espaciado provee la “ortogonalidad” en esta técnica prevee al demodulador de ver frecuencias que no son las suyas.

MIMO (multiples entradas y multiples salidas) es una técnica que emplea múltiples antenas tanto para la recepción como para la transmisión.

La modulación OFDM es muy robusta frente a la presencia de desvanecimiento por caminos múltiples, que es muy habitual en los canales de radiodifusión, frente a los desvanecimientos selectivos en frecuencia y frente a las interferencias de RF. Debido a las características de esta modulación, las distintas señales con distintos retardos y amplitudes que llegan al receptor contribuyen positivamente a la recepción, por lo que existe la posibilidad de crear redes de radiodifusión de frecuencia única sin que existan problemas de interferencia. Los beneficios de OFDM son una eficiencia espectral alta, resistencia a interferencias de RF, y baja distorsión de multi-camino. Esto es útil porque en un escenario broadcasting terrestre hay canales multicamino (la señal transmitida llega al receptor de varios caminos y de diferentes distancias).

En OFDM las subportadoras usadas para transmitir son escogidas de modo que sean ortogonales entre si (desfase de 90° entre señales de la misma frecuencia). Esto tiene una ventaja para realizar la modulación, que puede ser realizado por una simple Transformada Inversa de Fourier Discreta (IDFT) el cual puede ser implementado muy eficientemente mediante una I Fast Fourier Transform (IFFT) en concordancia con el receptor solo se necesita una FFT para invertir esta operación, de acuerdo a la Transformada de Fourier la forma del pulso rectangular guiará a los espectros de las subportadoras del tipo $\text{sen}(x)/x$.

Como se infiere de la definición anterior, las diferentes subportadoras no están separadas en frecuencia, se superponen. Usando IFFT para la modulación, implícitamente se escoge las portadoras en tal manera que la frecuencia en la que se evalúa es la señal recibida, las demás son consideradas como cero. En orden para preservar esta ortogonalidad lo siguiente debe ser verdadero:

- El receptor y el transmisor deben estar perfectamente sincronizados. Esto significa que ambos deben asumir exactamente la misma frecuencia y la misma escala de tiempo para la transmisión.
- Los componentes análogos, parte del transmisor y receptor deben ser de muy alta calidad.
- No debería haber canales multicamino.

Es una tecnología desarrollado por Iospan Gíreles, que usa múltiples antenas para transmitir y recibir las señales de radio. MIMO-OFDM permitirá proveer servicios de acceso inalámbrico de banda-ancha que tienen funcionalidad sin línea de vista.

Especialmente MIMO-OFDM aprovecha las ventajas de las propiedades de entorno multicamino o multirayecto usando antenas de estación base que no tienen línea de vista de acuerdo a Iospan.

En este entorno, las señales de radio rebotan en los edificios, árboles y otros objetos en el viaje entre las dos antenas. Este efecto rebote produce múltiples ecos o imágenes de la señal. Como resultado la señal original y cada eco llegan a la antena receptora con una pequeña diferencia de tiempo causando los ecos, degradando la calidad de señal. El sistema MIMO usa múltiples antenas para simultáneamente transmitir datos, en pequeños pedazos hacia el receptor, el cual puede procesar el flujo de datos y poderlos reconstruir. Este proceso llamado multiplexación espacial, proporcionalmente incrementa la Tasa de Transferencia de transmisión por un factor igual al número de antenas de transmisión. VOFDM (Vector OFDM) usa el concepto de tecnología MIMO que está siendo desarrollado por CISCO.

“WOFDM (Wideband OFDM)” desarrollado por WI-LAN, desarrolla espacios suficiente entre canales que si algún error de frecuencia ocurre entre el transmisor y receptor no tiene efecto en su funcionamiento.

- .5.6.16. Relaciones con otras inalámbricas**

| | Redes 3G | Wi-Fi 802.11 ¹⁷⁰ | WiMax 802.16 | Mobile-Fi 802.20 |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Tasa de Trasferencia Máxima | 2 Mbps | 54 Mbps | 100 Mbps | 16 Mbps |
| Alcance o cobertura | Varios Km | 100 m (a Km) | 80 Km | Varios Km |
| Tipo de Licencia | Registrado Licenciado | Registrado y Sin Licencia | Registrado Licenciado y Sin Licencia | Registrado y Licenciado |
| Ventajas | Alcance y Movilidad | Precio y Tasa de Transferencia | Tasa de Trasferencia y alcance | Tasa de Trasferencia y Movilidad |
| Desventajas | Poca Tasa de | Poco alcance | Problemas de | Alto Costo |

¹⁷⁰ Nota: Es de fundamental importancia que la persona lectora de este texto, se percate del hecho que se hace a la normativa propia de cada país, para tomar una adecuada dimensión cada país intra MERCOSUR, cuenta con su propia normativa, y por ejemplo en la REPÚBLICA ARGENTINA, en los sistemas conocidos como “Wifi”, la Comisión Nacional de Comunicaciones “CNC”, no garaniza la calidad de la comunicación, y los sistemas Deben Registrarse, pese a la indicación anterior, la “CNC”, les proveerá de una señal indicativa por ejemplo LQVxyz (Lima Québec Víctor a b c), e incluso podrá corresponder que se abone un determinado canon, en el caso de brindar servicio a terceros extra a la empresa, cosa que determinará la “CNC”, en que caso corresponde. Habitualmente este tópico se trata con demasiada liviandad, los equipos que pueden aplicarse son sólo aquellos registrados o codificados en el RAMATEL, para el caso de la REPÚBLICA ARGENTINA. A la fecha de redacción el autor sólo pudo verificar como codificado a un equipo en el caso de sistemas WiMax. Un comentario final, con relación al República de Chile, que le fue referido por un exalumno del autor y miembro de una de las empresas proveedoras de equipos de estas tecnologías, es tal que cierto modelo que se podía comercializar en la REPÚBLICA ARGENTINA, no podía comercializarse en la República de Chile.

| | | | | |
|--|----------------------|--|----------------------|--|
| | Transferencia | | Interferencia | |
|--|----------------------|--|----------------------|--|

- **.5.6.17. Ejemplos de Uso**

Automóviles eléctricos con conexión Wimax

Los primeros vehículos deportivos eléctricos tendrán conectividad WiMax de serie. Los va a fabricar una empresa de Mónaco, Venturi Automoviles, que pretende así poder realizar un mantenimiento a distancia e incluso controlar la situación del coche en todo momento. Su nombre, Fétish. Tendrá dos procesadores Intel XScale encargados de controlar las baterías, un reproductor iPod y un GPS. El precio es de un cuarto de millón de dólares. Es correcto, el último teléfono de Apple Inc. incorpora esta tecnología.

- **Ejercicios del Capítulo N° 5**

Preguntas

- .1. Establecer las diferencias entre los enlaces del Tipo Wi-fi y WiMax.
- .2. ¿Cómo incide el hecho de que una antena sea más direccional que otra, en el desempeño frente a desvanecimientos por caminos múltiples?
- .3. La antena es un dispositivo activo o pasivo, ¿Por qué?

• Referencias Del Capítulo Nº 5.

- .1. Información recabada del “Com Letter” de Prince & Cook del 22 de diciembre de 2008.
- .2. Nota: “Wireless Internet Competition: Municipal Wireless vs. 3G mobile Service”, J. P. Shim, Seungjae Shin, Martin B.H. Weiss. IEEE.
- .3. Tecnología: avanza el proyecto para proveer Wi Fi gratuito a localidades de San Luis. Fecha: 9/04/2008 . <http://www.sanluis.gob.ar/sl/paginas/NoticiaDetalle.asp?InfoPrensaId=103>
- .4. San Luis será la primera provincia en contar con servicio gratuito de Internet inalámbrico. Fecha: 17/06/2008.
- <http://www.sanluis.gob.ar/sl/paginas/NoticiaDetalle.asp?InfoPrensaId=662>
- .5. El sistema WI-FI llegó a La Carolina, El Trapiche y Juana Koslay. Fecha: 28/08/2008. <http://www.sanluis.gob.ar/sl/paginas/NoticiaDetalle.asp?InfoPrensaId=1380>
- .6. Carballar, J. Wi-Fi Cómo construir una red inalámbrica. 2^a Edición. Estados Unidos Mexicanos: Grupo Editorial ALFAOMEGA.
- .7. Colombo, H. R. (2001). Introducción al Estudio del Radar. República Argentina: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.
- .8. Prince & Cook. (2009) com.Letter del 2 de noviembre de 2009, República ARGENTINA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
-
-

Capítulo Nº 6.

Interconexiones

.6. Introducción.

En este capítulo se tratarán una serie de dispositivos de electrónica y piezas de software, que sirven para interconectar equipos y redes de ordenadores, de forma tal que la persona lectora del mismo tenga una idea referencia acerca de su comportamiento típico, esto nada dice acerca de otros productos que se desempeñen de una mejor manera que la mínima indicada en estos párrafos.

Es sumamente importante resaltar una forma de hablar que habitualmente se emplea en esta disciplina que se obtiene por medio de la frase:

“Este dispositivo es un dispositivo de capa . . .”

Esta frase lo que significa es que el equipo en cuestión cuenta con la capacidad de procesar los datos que corresponden a la “capa. . .” e inferiores, es decir si dice “de capa 2”, significa que el dispositivo entiende y opera sobre la capa 2 (Enlace) de la estructura de Sistemas Abiertos de la Organización Internacional de normas y también lo hace sobre la capa 1 (Física).

.6.1. Puentes

Los Puentes son dispositivos de capa dos, y separan dominios de colisiones, lo que se da obviamente sólo en redes del Tipo “*Ethernet*”, lo que significa que cuando en una de las puertas, se detecta la presencia de una colisión, no se transmite esa demanda de comunicación,

.6.2. Comutadores.

El comutador cuando se lo enciende empieza como si fuera un concentrador, recibe un paquete ve de quien es y analiza el encabezado en la capa física, y ve hacia donde va, y lo difunde por todas las bocas de red y se queda a la espera de que le venga un paquete de respuesta a este, u otro correspondiente a otra solicitud, cuando le llega un paquete dice de donde viene, entonces ya sabe en que boca de red tiene el destinatario, y esto hace que se reduzcan los problemas de colisiones, o al menos sienta las bases para que esto se pueda producir.

no voy a tener problemas de colisiones.

Se tiene un conmutador (trabaja en capa 2), cuando se enciende el equipo actúa inicialmente como concentrador al punto tal que si la boca 3 debe mandar un paquete y como desconoce el lugar en donde se encuentra el destinatario, lo envía por todos los puertos hasta saber donde se ubica la dirección física destino. En algún momento siguiente el destinatario enviará un paquete de respuesta y de esa forma al recibirlo, podrá extraer el número del puerto por el cual ingresó esta trama, y al igual que la inicial, se guardarán estas direcciones en una tabla que tendrá como mínimo dos columnas, una la correspondiente al puerto y la otra a la dirección física del equipo remitente que lo hizo por determinado puerto; de esta forma la próxima vez que se necesite enviar un paquete a dicha dirección, sólo será enviada directamente a ese puerto. Esta tabla luego se va a actualizar cada cierto periodo de tiempo. El motivo de este refresco es porque los equipos o terminales, se apagan cada cierto tiempo o bien migran de un punto a otro de la red, y por lo tanto hay que refrescar las tablas, dado este comportamiento dinámico de la red.

.6.2.1. Protocolo de Expansión de Árbol (*Spanning Tree Algoritm “STA”*).

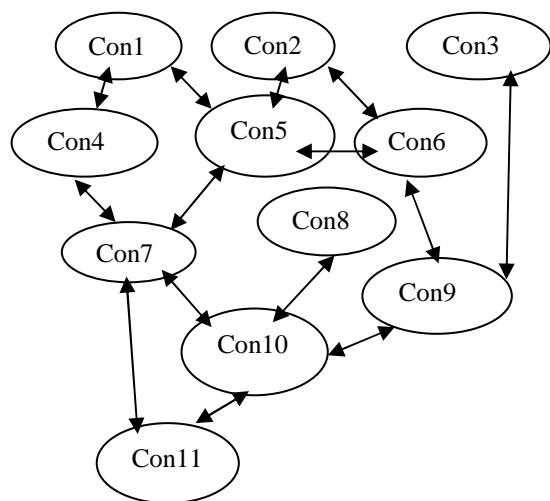


Figura .6.2.1.1

Se trata de un protocolo que opera en la capa 2 del modelo “OSI”. El mismo pretende dar solución a problemas de congestionamiento en la red. Considérese que inicialmente se tiene una red como la de la Figura 6.2.1.1. en la cual se pueden ver una cantidad de enlaces redundantes como ser los caminos que van desde el concentrador “Con2 al Con5” y el “Con2 al Con6”, ya que para ir del Con2 al Con6, se podría hacer “Con2 Con5 Con6”. Lo que no se está diciendo es que de esta forma se estaría recargando a los enlaces “Con2 Con5” y “Con5 Con6”, con el tráfico que tiene como destino a los equipos que se encuentren en los concentradores 2 y 6. Entonces se ha diseñado un algoritmo que opera en la capa 2 y reconoce la duplicidad de estos enlaces y lo que hace es desconectar algunos de los enlaces que generan

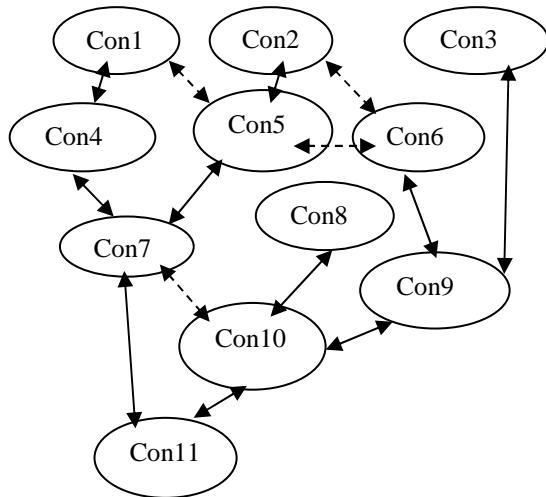


Figura .6.2.1.2

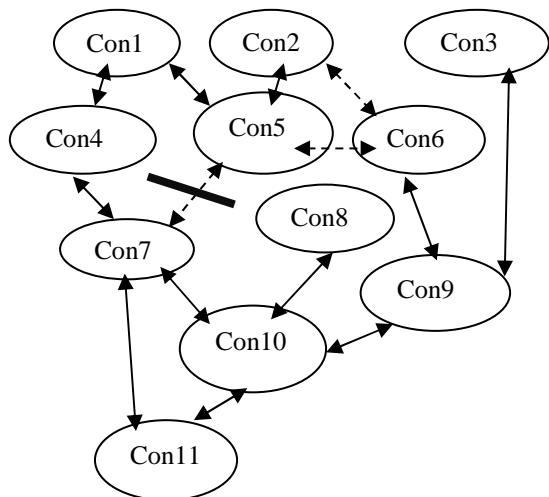


Figura .6.2.1.3

redundancias, con lo que puede quedar una estructura como la de la figura 6.2.1.2.

• .6.3. Repetidores

Trabajan al nivel físico, 1 del modelo OSI.

Todo el tráfico en una *red de área local* viaja en formato digital sobre voltajes discretos de duración discreta. Características.

- Repite y regenera la señal entrante

Pasa la señal de un dispositivo a otro

No lee el destinatario de los paquetes

Permite conexiones con distintos tipos de "medio"

Extiende la señal a través de diferentes segmentos de la LAN.

Estos dispositivos no discriminan el tipo de paquete que les llega, solo lo pasan de un lado a otro regenerando la señal. Pueden trabajar sobre ethernet o token, sobre varios medios. Trabaja con voltajes.

Razones para usarlo:

Para extender los alcances de la Lan

Para poder enlazar segmentos con diferentes "medios"

- **.6.4. “Enrutadores¹⁷¹”**

Los dispositivos de capa tres son los “enrutadores”

- **.6.4.1. Protocolos Utilizados por los Dispositivos “Enrutadores”.**
- **.6.4.1.1. RIP,**
- **.6.4.1.2. OSPF**
-
- **.6.5. Vías de Acceso “Gateways”.**
- **.6.6. Concentradores Inteligentes “Smart Hub”.**
- **.6.7. Interconexión de Redes.**
- **.6.7.1. Área Local a Área Local**

¹⁷¹ Nota: Nota: Es de importancia fundamental establecer el hecho de que el término “Enrutador”, que será escrito de esta forma en esta obra, se encuentra fuera del dominio de la 22^a Edición del Diccionario de la RAE, tal cual se establece en la introducción de este texto, y la persona lectora deberá percatarse de este hecho, en particular cuando deba emitir algún dictamen o informe que involucre este concepto.

• Ejercicios del Capítulo N° 6

• Preguntas

.1. ¿En qué tipo de redes se produce la separación de dominios de colisión?

.2. ¿Cómo?

.3. , ¿Por qué?

● Referencias Del Capítulo N° 6.

Gai, S.; Mccloghrie, K. (2003). “*Method and apparatus for rapidly reconfiguring computer networks using a spanning tree algorithm*” Patente de EUNA 6.535.491. Descargado de Patentes de Google el 25 de Mayo de 2012 del sitio en la “internet”

<http://www.google.com.ar/patents?hl=es&lr=&vid=USPAT6388995&id=ZJ0LAAAAEBAJ&oi=fnd&dq=Spanning+Tree+algoritm&printsec=abstract>

.6.7.2. Área Local a Equipo Centralizado

Existen diversas tecnologías que permiten la interconexión de puestos de una red de área local a un equipo centralizado, entre otras, se encuentra el empleo de un Software conocido como “*REFLEXION*”, que entre otras cosas permite la conexión por medio de redes de tipo “*ethernet*” a computadores de tecnología Unix; permitiéndoles compartir el uso de impresoras tanto conectadas al equipo Unix, como a las impresoras conectadas al puesto en cuestión y el acceso a aplicaciones que corren en los mismos.

Otras tecnologías son la conocidas como Arquitecturas de Redes de Sistemas, a las que entre otras cosas, se puede acceder a equipos centralizados del tipo de una Serie Z de IBM, usando el “*Client Access*”, que es la evolución de antiguo software “*PC Support*” de dicha empresa; pudiéndose también acceder a dicha red por medio de software de la forma Novel o Microsoft.

En el apartado siguiente se describe la arquitectura de redes de sistemas.

.6.7.2.1. Arquitectura de red de Sistemas (Systems Network Architecture)

Colaboración Srtas. Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, Sres DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo

La Arquitectura de red de Sistemas (en inglés “*Systems Network Architecture (“SNA”)*”), es una arquitectura de red diseñada y utilizada por IBM para la conectividad con sus equipos centralizados, grandes ordenadores y “Servidores” muy robustos que soportan millones de transacciones que por lo general se utilizan en bancos, así como los “Servidores” IBM AS/400, considerados como “Servidores” de rango medio.

Por otro lado existe el “Servidor” ““SNA” Server” o el “*Host Integration Server*” que corriendo en “*Microsoft Windows Server*”, funciona como una vía de acceso entre la red de equipos centralizados en ““SNA”” y una red TCP/IP con Windows (Donde el que realiza la consulta es por lo general un host IBM que aprovecha la infraestructura de “Servidores” Windows NT/2000/2003).

La arquitectura de ““SNA”” requiere de una capacitación de tres meses a ocho horas día para contar con un conocimiento general de la misma y esto hace que a veces se requieran programadores / as muy capacitados/as; existe una librería de funciones (“*API*” “*Aplication Program Interface*”),

llamada CPI-C especialmente diseñada para hacer aplicaciones que se comuniquen utilizando esta arquitectura.

Los bancos aún lo siguen utilizando por considerarlo más seguro que el TCP/IP, es común que las redes de cajeros automáticos estén conectadas bajo esta tecnología.

Originalmente fue diseñado para permitir la comunicación con un equipo centralizado. Cada red o subred eran controladas por este computador. Los ordenadores se podían comunicar con dicho computador central, sin embargo no podían establecer comunicación directa con otros ordenadores.

Este estilo de red recibe el nombre de subárea “SNA”. El nuevo diseño de red que sí permite la comunicación entre pares, construyendo la arquitectura “SNA” es el “APPN” (red avanzada del Par-a-Par).

“SNA” define los estándares, protocolos y funciones usadas por los dispositivos para permitirles la comunicación entre ellos en las redes “SNA”.

.6.7.2.2. La arquitectura “SNA”

Es un modelo que presenta similitudes con el modelo de referencia OSI. Se compone de las siguientes capas:

Data link control (DLC): Define varios protocolos incluidos el SDLC (Synchronous Data Link Control) y el protocolo de comunicación Token Ring Network para *red de área local* entre iguales (peers).

Camino de Control: Implementa mucha de las funciones de la capa de red OSI. Además, controla el proceso de petición y respuesta, determina de quién es el turno para la comunicación e interrumpe el flujo de datos.

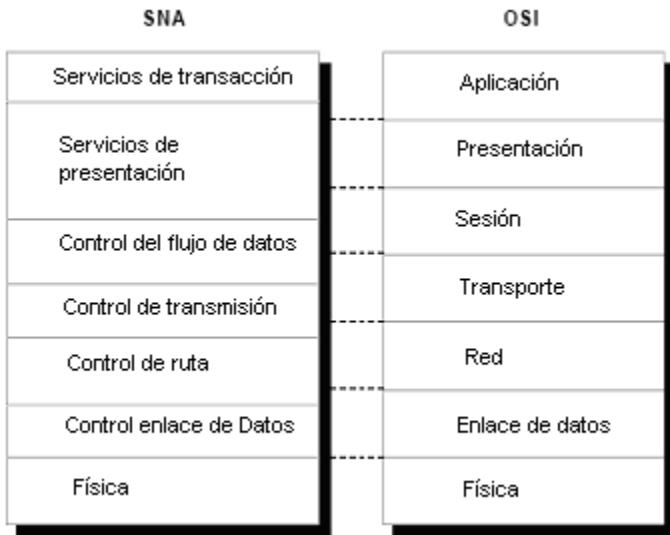
Servicio de Presentación: Especifica los algoritmos de transformación de datos para cambiarlos de una forma a otra, sincroniza las transacciones y coordina los recursos compartidos.

Servicio de Transacción: Proporciona servicios de aplicación en forma de programas que implementan el procesamiento distribuido o servicios de gestión.

Física: ““SNA”” no define protocolos específicos para su capa física. Se puede emplear cualquier otro estándar.

Tecnologías y protocolos de red*

| | |
|------------------------------|--|
| <u>Nivel de aplicación</u> | DNS , FTP , HTTP , IMAP , IRC , NFS , NNTP , NTP , POP3 , SMB/CIFS , SMTP , SNMP , SSH , Telnet , SIP , |
| <u>Nivel de presentación</u> | ASN.1 , MIME , SSL/TLS , XML , |
| <u>Nivel de sesión</u> | NetBIOS , |
| <u>Nivel de transporte</u> | SCTP , SPX , TCP , UDP , |
| <u>Nivel de red</u> | AppleTalk , IP , IPX , NetBEUI , X.25 , |
| <u>Nivel de enlace</u> | ATM , Ethernet , Frame Relay , HDLC , PPP , Token Ring , Wi-Fi , STP , |
| <u>Nivel físico</u> | Cable coaxial , Cable de fibra óptica , Cable de par trenzado , Microondas , Radio , RS-232 , |



.6.7.2.3. El Establecimiento de una red avanzada del TIPO Par-a-Par

El establecimiento de una red avanzado del Par-a-Par (APPN) es una mejora a la arquitectura original de IBM “SNA”. APPN, que incluye a un grupo de protocolos y a procesadores, maneja el establecimiento de la sesión entre los nodos del par, el cálculo transparente dinámico de la ruta, y la priorización del tráfico. Usando APPN, un grupo de computadoras se puede configurar automáticamente por una de las computadoras que actúa como regulador de la red, de modo que los programas del par en varias computadoras puedan comunicarse con otra a través del encaminamiento especificado de la red.

Las características de APPN incluyen:

Mejorar el control de la red distribuida; porque la organización es par-a-par además de jerárquica, las faltas terminales pueden ser aisladas

Intercambio dinámico del par-a-par de la información sobre la topología de la red, que permite conexiones, reconfiguraciones y un encaminamientos más fácil

Definición dinámica de los recursos disponibles de la red

Automatización del registro de fuentes y de las operaciones de búsqueda del directorio

Flexibilidad, que permite que APPN sea utilizado en cualquier tipo de topología de la red

Una red de APPN se compone de tres tipos de nodo de APPN:

Nodo “LEN” (en inglés, red de entrada baja). El nodo de APPN “LEN” proporciona la conectividad del par al resto de los nodos de APPN.

El nodo del final: un nodo del final es similar a un nodo de “LEN” en el cual participa en la periferia de una red de APPN. Un nodo del final incluye un punto de control (CP) para el intercambio de información de control de red con un nodo de red adyacente.

Nodo de red - la espina dorsal de una red de APPN se compone de unos o más nodos de red que proporcionen servicios de red al “LEN” y al nodo final.

La red de APPN tiene los siguientes procesadores funcionales principales:

La conectividad, la primera fase de la operación en una red de APPN, es establecer un enlace físico entre dos nodos. Cuando se ha establecido, las capacidades de los dos nodos unidos se intercambian usando XIDs. A este punto, el nodo nuevamente unido se integra en la red.

La localización de una información apuntada del LU- sobre los recursos (actualmente solamente LUs) dentro de la red se mantiene en una base de datos que se distribuye a través de los nodos del final y de red en la red. Los nodos del final llevan a cabo un directorio de su LUs local. Si el LU alejado se encuentra en el directorio, un mensaje dirigido de la búsqueda se envía a través de la red a la máquina remota para asegurarse de que el LU no se ha movido desde que era último usado o colocado. Si la búsqueda local fracasa, se inicia una búsqueda de difusión a través de la red. Cuando el nodo que contiene el LU alejado recibe un mensaje dirigido o de la difusión de la búsqueda, envía detrás una respuesta positiva. Una respuesta negativa se envía detrás si una búsqueda dirigida o de la difusión no puede encontrar el LU alejado.

Encaminar la selección cuando se ha localizado un LU alejado, el “Servidor” del nodo de red que origina calcula la mejor ruta a través de la red para una sesión entre los dos LUs. Cada nodo de red en la espina dorsal de la red de APPN mantiene una base de datos replegada de la topología. Esto se utiliza para calcular la mejor ruta para una sesión particular, basada en la clase del servicio requerido para esa sesión. La clase del servicio especifica los valores aceptables para los parámetros de la sesión, tales como propagación retrasada, rendimiento de procesamiento, coste y seguridad. La ruta elegida por el “Servidor” del nodo de red que origina se codifica en un vector del control de la selección de la ruta (RSCV).

.6.7.2.3.1. El Inicio de la sesión

Un Lazo se utiliza para establecer la sesión. El RSCV que describe la ruta de la sesión se añade al Lazo. El Lazo atraviesa la red que sigue esta ruta. Cada nodo intermedio pone un conectador de la

sesión para esa sesión en el lugar, que liga las trayectorias entrantes y salientes para los datos sobre la sesión.

Los datos de la sesión de la transferencia de datos siguen la trayectoria de los conectadores de la sesión instalados por el Lazo inicial. El establecimiento del paso adaptante se utiliza entre cada nodo en la ruta. Los conectadores de la sesión en cada nodo intermedio son también responsables de la segmentación y de la asamblea del segmento cuando los enlaces entrantes y salientes apoyan diversos tamaños del segmento.

El solicitante dependiente LUs dependiente del LU requiere un punto de control basado anfitrión de los servicios de sistema (SSCP) para la iniciación y la gerencia de la sesión de LU-LU. Esto significa que LUs dependiente se debe unir directamente a un anfitrión vía una sola transmisión de datos.

El encaminamiento de alto rendimiento (HPR) - HPR es una extensión a la arquitectura de APPN. HPR se puede poner en ejecución en un nodo de red de APPN o un nodo del final de APPN. HPR no cambia las funciones básicas de la arquitectura. HPR tiene las funciones dominantes siguientes:

Mejora el funcionamiento de la encaminamiento de APPN aprovechándose de enlaces de alta Tasa de Transferencia, confiables

Mejora rendimiento de procesamiento de datos usando un nuevo mecanismo tarifa-basado del control de la congestión

El reencaminar nondisruptive de las ayudas de sesiones alrededor de enlaces o de nodos fallados

Reduce el almacenaje y el buffering requeridos en nodos intermedios.

.6.7.2.4. La unidad lógica (LU)

Sirve como un puerto en la red y actúa como un Intermediario entre el usuario final y la red.

LU es contratado en el establecimiento de sesión con un o más compañero LUs y maneja el cambio de datos con compañero LUs.

LUs sobre APPN y nodos de “LEN” puede aceptar peticiones de iniciación de sesión de otro LUs o inician aquellas sesiones ellos mismos. El remitente ATAR se menciona como el LU primario (PLU); el receptor ATAR se menciona como LU secundario (SLU). La sesión comienza cuando el PLU envía

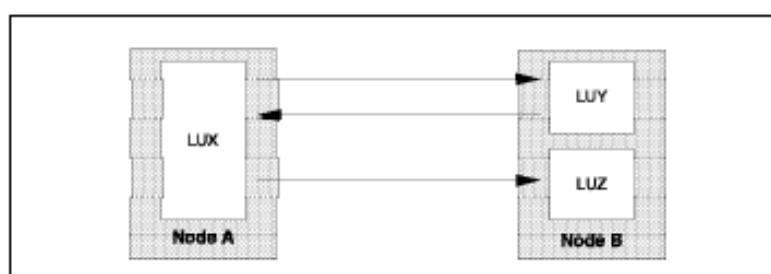


Figure 14. Multiple and Parallel Sessions

un ATAR y el SLU responde RSP (ATAN), y paradas cuando DESATAN y RSP (DESATA) son cambiados. El DESATE puede ser enviado por el uno o el otro LU.

La figura 14 muestra la distinción entre sesiones múltiples y paralelas. LUX tiene sesiones múltiples: dos sesiones paralelas con LUY y una, sesión simple, con LUZ. La dirección de la flecha de sesión muestra la relación PLU-SLU. En este ejemplo, LUX es el PLU para su sesión con LUZ y una de sus dos sesiones paralelas con LUY. Al mismo tiempo LUX es el SLU para su otra sesión.

.6.7.2.5. Unidades Lógicas Dependientes e Independientes

Los tipos de unidades lógicas definen conjuntos de funciones en LU, que soporta comunicaciones de usuarios finales.

El tipo de LU más flexible es el tipo 6.2, también conocido como LU 6.2 o “APPC”, debido a su apoyo de comunicación orientado por par, es particularmente adaptable a los ambiente actuales en el cual la energía de proceso es extensamente distribuido en todas partes de una red. Esta es la razón por la cual originalmente LU 6.2 fue el único tipo de LU apoyado en redes de APPN.

Al principio los tipos de LU desarrollados dentro de una red jerárquica (el subárea) y dependientes de un punto de control de servicios de sistema (SSCP) para establecer sesiones LU-LU son llamados LU Dependientes. Los LU Independientes permiten activar una sesión LU-LU sin asistencia de un punto de control de servicio de sistema. LU 6.2 es el único tipo de LU que puede también ser un LU Independiente.

Característica de LUs dependiente una asimetría en el rol del LUs compañero, con al LU host-based teniendo el rol primario con respecto a la activación y a la recuperación de la sesión. El LU 6.2 evita esta limitación permitiendo que cualquier LUs compañero asuma el rol primario y active la comunicación sobre una sesión.

.6.7.2.6. ¿Qué es “APPC”?

“APPC” (Comunicación Avanzada Programa a Programa) es una interfaz de programación de aplicaciones (“API”) que permite establecer comunicaciones de igual a igual entre programas en un entorno ““SNA ”” (arquitectura de red de sistemas).

A través de “APPC”, los programas de aplicación distribuidos a través de una red pueden trabajar juntos, comunicarse unos con otros e intercambiar datos para efectuar una sola tarea de proceso como las siguientes:

- Consultar una base de datos remota.
- Copiar un archivo remoto.
- Enviar o recibir correo electrónico.

Una secuencia de comunicaciones completa entre dos programas de aplicación, que pueden efectuar una o más tareas de proceso, se denomina conversación. Dos aplicaciones “APPC” que se comunican pueden estar en la misma máquina o en dos distintas; no es necesario que una aplicación conozca la ubicación de su aplicación asociada. Una aplicación “APPC” puede ejecutarse en un sistema “Servidor” o cliente.

.6.7.2.6. Programas de transacciones.

Una transacción es una tarea de proceso que efectúan los programas que utilizan “APPC”. Así pues, los programas que utilizan “APPC” se denominan programas de transacciones (TP). Estos programas se comunican como iguales y no según una estructura jerárquica. Los TP de aplicación efectúan tareas para usuarios finales. Los TP de servicio proporcionan servicios a otros programas. Juntos, los TP distribuidos a través de una red de área local o amplia realizan un proceso de transacciones distribuido.

.6.7.2.7. La Apreciación global de “APPN”

Este punto da una introducción corta a “APPN” (Red avanzada del Par-a-Par), describe la posición de “APPN” en lo referente a “LEN” y a “SNA”, e introduce la terminología básica usada con “APPN”.

.6.7.2.8. “LEN” y “APPN”

Una red puede ser muy simple, por ejemplo, dos PS/2s conectados por un teléfono de línea, como muestra la figura debajo.

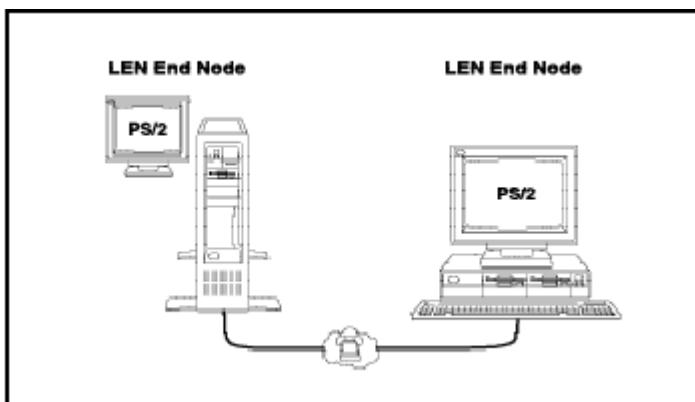


Figura 1. Dos PS/2s que Forman una Conexión de “LEN”

El propósito de conectar estos dos sistemas es intercambiar datos entre dos usuarios finales. Un usuario final podría ser una persona que trabaja con este sistema, un programa corriendo en el sistema, o una impresora controlada por el sistema.

El usuario final accede a la red a través de la unidad lógica (LU). Antes de que las dos LUs puedan intercambiar datos, deben comenzar una sesión de LU-LU. Para la comunicación de programa-a-programa, esta sesión sería típicamente una sesión del LU 6.2.

En el caso arriba, cuando los dos sistemas (PS/2s) establecen una conexión de la red de la bajo-entrada (“LEN”), los dos sistemas conectados son conocidos como nodos finales “LEN”. Usando los términos arquitectónicos, la configuración arriba se podía dibujar según las indicaciones de la figura 2

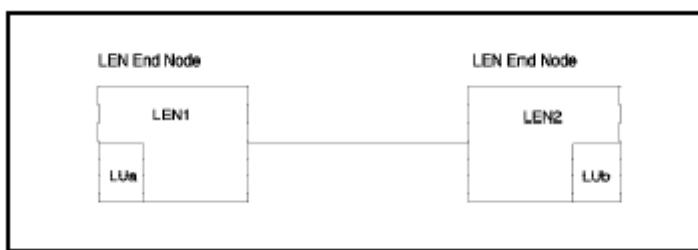


Figura 2. La Conexión de “LEN” Básica

Varios sistemas se pueden configurar como nodo final “LEN”, tales como “VTAM” y “NCP”, AS/400 y PS/2. Los nodos final “LEN” proporcionan las funciones mínimas requeridas

Provee una conexión entre “LEN”1 y “LEN”2

Establece una sesión entre el LUs llamándolos LUa y LUb

Transporta los datos

La relación entre los nodos final “LEN” es realmente par-a-par. Cualquier lado puede activar una conexión o comenzar una sesión al compañero.

Una característica significativa de la arquitectura de “LEN” es que hay solamente dos nodos adyacentes implicados en una conexión “LEN”. No importa cuantos nodos debería haber en la red, una conexión “LEN” reconoce sólo dos de ellos.

Obviamente, debe haber más funciones para “LEN” si se construye una red con más de dos nodos.

Una de estas funciones es la capacidad para actuar como un nodo intermedio (es decir, un nodo que puede recibir datos que no son para sí mismo y pasarlo a un nodo destino). Este principio se muestra en la figura 3.

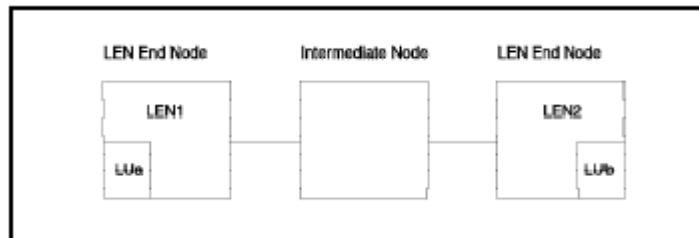


Figura 3. Los nodos finales “LEN” conectados a un nodo intermedio

Según la arquitectura de “LEN”, la relación entre los nodos finales “LEN” es siempre “una relación de dos nodos.” LUs que reside en nodos “LEN” no adyacentes puede establecer sesiones e intercambiar datos porque el nodo intermedio se presenta como nodo “LEN” que posee todo el LUs que reside en nodos no adyacentes. Según lo considerado de “LEN”1, el nodo intermedio es como un nodo final “LEN” normal, y “LEN”2 no es visible para el “LEN”1. Para “LEN”1, el nodo intermedio es considerado el LU llamado LUb.

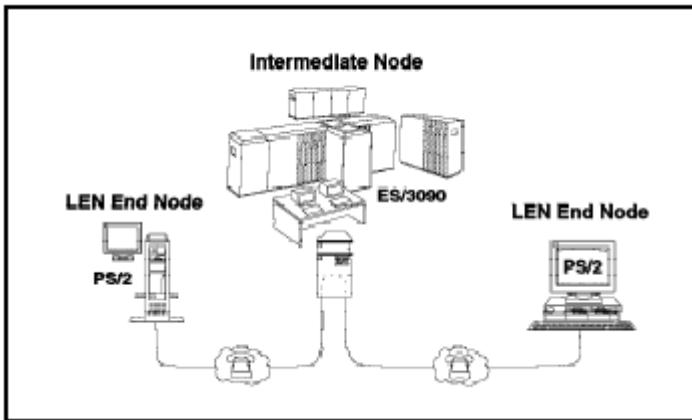


Figura 4. “VTAM”/“NCP” que proporciona la función intermedia de encaminamiento para los nodos finales “LEN”

El “VTAM” y “NCP” soportan la función del nodo final “LEN” y también proporcionan el encaminamiento intermedio entre los nodos finales “LEN”. La figura 4 da un ejemplo de esta configuración con el “VTAM” en un ES/3090 como nodo intermedio.

Las funciones de los nodos “LEN” son limitadas; por ejemplo, no pueden intercambiar datos de la topología ni de la configuración. Las funciones adicionales son necesarias para reducir el número de definiciones y del esfuerzo del mantenimiento al construir redes más grandes. Para este propósito la arquitectura avanzada de red del Par-a-Par (“APPN”) fue desarrollada y publicó como mejora a “SNA” (Systems Network Architecture).

La arquitectura de “APPN” define dos tipos básicos de nodo:

.6.7.2.9. Nodo final de “APPN”

El nodo final de “APPN” es similar a un nodo final “LEN”, salvo que al punto de control (CP) del nodo final de “APPN” intercambia información con el CP en el nodo de red adyacente. La comunicación sobre las sesiones de CP-CP reduce los requerimientos para la definición de la red, y así hacen la instalación y el mantenimiento de la red más fácil.

.6.7.2.10. Nodo de red de “APPN”

El nodo de red de “APPN” tiene funciones de encaminamiento intermedios y proporciona servicios de red tanto a “APPN” como a los nodos finales “LEN” que se unen a él. Se establece sesiones de CP-CP con sus nodos de red “APPN” adyacentes para intercambiar información sobre la topología y recursos de la red. Las sesiones de CP-CP entre un nodo de red “APPN” y un nodo final “APPN” adyacente se requieren solamente si el nodo final “APPN” es para recibir servicios de red (tales como localización al compañero) del nodo de red “APPN”.

La arquitectura de “APPN” también describe la conexión de los nodos finales “LEN” a los nodos de red “APPN” o nodo final “APPN”.

La figura .6.7.2.10. muestra la forma básica de una red “APPN” y da un ejemplo de los servicios proporcionados por el nodo de red “APPN”. Cuando LUa solicita una sesión con LUb, el nodo de red localizará al compañero LU y asistirá a establecer la sesión.

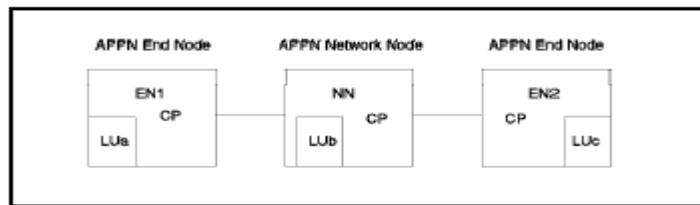


Figure 5. Advanced Peer-to-Peer Networking with Three Nodes

Figura .6.7.2.10. Par-a-par Avanzado que Conecta una red de computadoras con Tres Nodos

La figura .6.7.2.10. muestra la forma básica de una red “APPN”. Sin embargo, las redes “APPN” pueden ser mucho más complejas. La arquitectura no limita el número de nodos en una red “APPN” ni limita explícitamente el número de los nodos intermedios de red “APPN”, con los cuales se encaminan las sesiones de LU-LU. Sin embargo, una restricción existente es: la longitud del vector de control de la selección de la ruta (RSCV) que describe una trayectoria de sesión física esta limitado a 255 bytes.

La figura .6.4.7.9.1. muestra una estructura de la espina dorsal de los nodos de red “APPN” con los cuales los nodos finales se conectan. Los nodos “APPN” se comunican usando sesiones de CP-CP entre los nodos adyacentes. Las sesiones del usuario se pueden establecer de cualquier LU a cualquier LU.

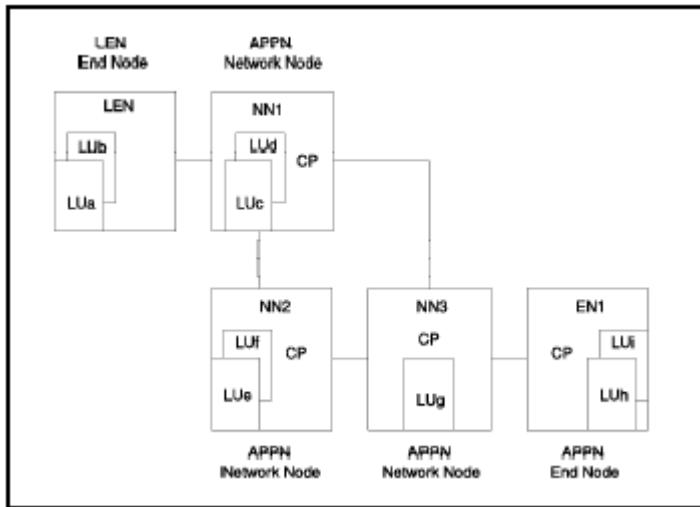


Figura .6.4.7.9.1. Red “APPN” con Tipos diferentes de Nodo

Mientras que la figura anterior mostró los tipos arquitectónicos del nodo usados en la red, el figura 7 muestra una variedad de productos, tales como “VTAM” y “NCP”, de AS/400, de PS/2, y de IBM 3174, conectando a través de diversos protocolos de enlace.

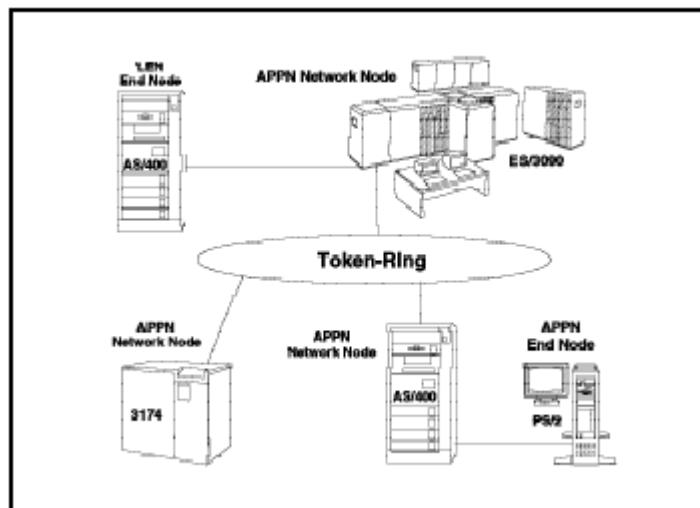


Figura .6.7.2.9.2. Advanced Peer-to-Peer Networking

La figura .6.4.7.9.2. representa un anfitrión del “VTAM”, un AS/400, y IBM 3174 configurado como nodos de red “APPN”, un PS/2 configurado como nodo final “APPN” y un segundo AS/400 configurado como nodo final “LEN”.

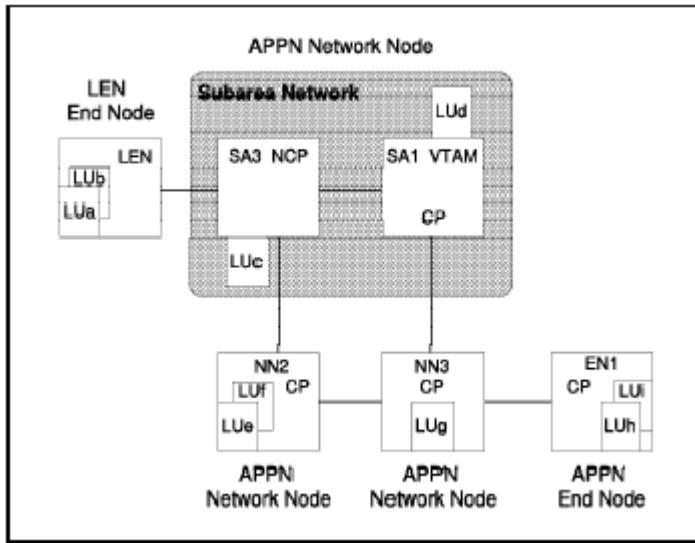


Figure 8. Nodo de red compuesto con aspecto de nodo de red “APPN”

Nota: Un “VTAM” configurado como nodo de red, junto con todo su propio “NCP”s, es llama nodo de red compuesto (CNN). Dentro del nodo de red compuesto, se utilizan los protocolos de la subarea (véase el cuadro 8) pero a los otros nodos “APPN” o de “LEN” el CNN da el aspecto de un solo nodo de red “APPN”.

.6.7.2.11. Encaminamiento de Alto Desempeño “High-Performance Routing (HPR)”

El encaminamiento de alto rendimiento (HPR) es una mejora a la arquitectura de “APPN”. Se puede implementar sobre un nodo de red “APPN” o en un nodo final “APPN”. Esto no cambia las funciones básicas de la arquitectura. El intento de IBM es que la instalación de HPR serán siempre por actualizaciones de software a los productos existentes de “APPN”, no cambios de hardware.

HPR mejora los mecanismos del encaminamiento de “APPN” de la siguiente manera:

- HPR mejora performance, especialmente en enlaces de alta Tasa de Transferencia.
- No puede interrumpirse sesiones de la ruta alrededor de los enlaces o de los nodos que han fallado
- Proporciona un nuevo mecanismo para el control de la congestión que puede mejorar rendimiento de procesamiento del tráfico.
- Reduce la cantidad de almacenaje requerido en nodos intermedios “APPN”.

- **.6.4.7.12. Grupos de transmisión**

Las conexiones entre los nodos “APPN” se llaman grupos de transmisión (TGs).

La arquitectura de base “APPN” permite solo grupos de transmisión de enlace simple. “APPN” con el encaminamiento del alto rendimiento soporta el enlace simple y grupos de transmisión de enlace múltiple (MLTGs).

Nota: No confundir los grupos de transmisión del multienlace con los grupos de transmisión paralela. Un multienlace TG consiste en conexiones de nivel DLC múltiples entre dos nodos hechos para aparecer en capas más altas como una simple conexión. El propósito esencial de esto es tener un “enlace” entre los nodos que es mejor que los componentes individuales de enlaces (típicamente en banda ancha, o disponibilidad, o ambas). Los grupos de transmisión paralela, por otra parte, abarcan a varios enlaces o a varios grupos de enlaces diseñados para aparecer en capas más altas como conexiones múltiples entre los nodos. Su propósito esencial es aumentar el conjunto de rutas posibles alrededor de una red.

Cuando un nodo tiene TGs conectado con más de un nodo, tiene TGs múltiple.

.6.7.2.13. Nombres

El nombramiento del recurso es importante pues permite que los usuarios finales comiencen sesiones sin conocer las localizaciones de otros recursos en la red.

.6.7.2.13.1. La unidad accesible de la red

En una red “APPN”, todos los componentes que pueden establecer las sesiones el uno con el otro se llaman las unidades accesibles de la red. Los ejemplos son CPS y LUs. El término NAU fue utilizado previamente como abreviatura para la “unidad direccionable de la red.” La terminología ha cambiado con “APPN”. Ahora NAUs es representado por nombres más bien que por direcciones

Nota: Los nombres de NAU deben ser únicos dentro de una red “APPN”. Para asegurar esta unicidad se necesita una convención de nombramiento consistente.

.6.7.2.13.2. Identificadores de la red

Se puedes dividir la “red” en particiones para simplificar la administración del nombre del recurso. Cada partición tendrá un identificador de la red (identificación) de la red, 1 a 8 bytes de largo. Las identificaciones de la red se utilizan a través de la “SNA”, en subarea y piezas de redes “APPN”. Porque los nombres de LUs y del CPS tienen que ser únicos solamente dentro del alcance de una identificación de la red, puedes asignarlos y administrar independientemente para cada partición.

El Registro puede ayudar a los administradores de la red a asegurar la unicidad de una identificación de la red. IBM proporciona un registro mundial para las identificaciones de la red. La información sobre el proceso del registro se puede obtener a través de tu representante de IBM.

Las identificaciones de registración de la red de IBM deben tener un nombre de 8 caracteres compuesto de la siguiente forma “cceeeenn”, donde:

CC es el código de país (según el estándar de ISO 3166).

EEEE es el código de la empresa (único dentro de un país).

NN es el código del sufijo de la red (único dentro de una empresa).

.6.7.2.13.3. Nombres de red

Un nombre de red es un identificador de un recurso de la red. Cada CP, LU, enlace, y estación de enlace en una red “SNA” tiene un nombre de red. Los nombres de red se asignan con la definición de sistema. En un nodo “APPN”, se hace la definición de sistema usando la facilidad del operador del nodo (NOF).

● .6.7.2.13.4. Nombres Calificados de Red “*Network-Qualified Names*”

Un nombre calificado de red para el recurso identifica el recurso y la red en los cuales el recurso está situado. Es una concatenación de la identificación de la red y del nombre de red del recurso. Por ejemplo, NETA.LUA, NETA.LUB, NETB.LUA, y NETB.LUB son todos nombres calificados red válida, y ellos refieren a cuatro diversas entidades.

- **.6.7.2.13.5. Direcciones.**

Las direcciones se utilizan en todas las redes de “SNA” para los datos del encaminamiento correcto entre los compañeros de la sesión. Hay grandes diferencias, sin embargo, en la manera de direccionar que se utiliza en el subarea tradicional “SNA” por un lado y “APPN” por el otro, y diferencias otra vez entre “APPN” básicos y HPR.

- **.6.7.2.13.5.2. Direcciones en redes de la sub-área**

En la subarea tradicional “SNA”, cada recurso se asigna su propia dirección de red distinta. La pieza del número de la subarea es utilizada por nodos del “VTAM” y de “NCP” en la red para encaminar datos a la subarea correcta a la de destino. Allí, la dirección local asume el control. La función del límite del nodo del “VTAM” o de “NCP” referido convierte las direcciones de red a las direcciones locales. Éstos se ven en los jefes de la transmisión de paquetes en enlaces del límite.

- **.6.7.2.13.5.3. Direcciones en redes “APPN”**

En una red de “APPN”, la información de encaminamiento es sesión orientada en todas partes. La dirección usada en un encabezado de transmisión “APPN” es un identificador único en el TG dado para una sesión particular, más bien que la dirección del NAU. Los identificadores localmente se definen para cada par de nodos adyacentes de encaminamiento y se asignan solamente temporalmente. Se asignan en la iniciación de la sesión, y se lanzan cuando la sesión termina. La petición de la iniciación de la sesión (LAZO) lleva la información de encaminamiento sobre la trayectoria de la sesión completa que determina la secuencia de los enlaces usados de origen a destino. El identificador de sesión local almacenado en cada nodo intermedio en una trayectoria de la sesión se contiene en un conectador de la sesión y se guarda solamente para la vida de la sesión.

El identificador de sesión se asocia a:

Una sesión particular

Un grupo de la transmisión entre dos nodos

La figura .6.7.2.13.5.3. muestra una sesión entre dos LUs, LUa y LUb, residiendo en dos nodos finales “APPN” no adyacentes. Los datos de la sesión se encaminan con dos nodos de red intermedios. La sesión se puede pensar en como secuencia de tres etapas o saltos de la sesión con un identificador de sesión distinto asignado a cada etapa de la sesión.

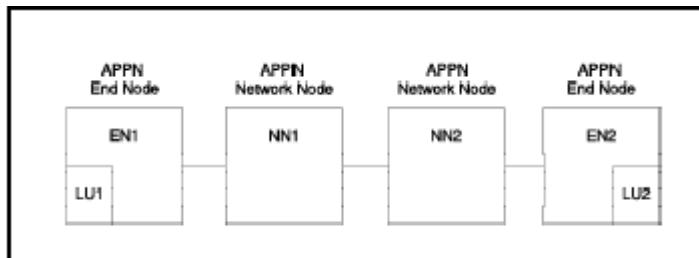


Figure 9. Session with Several Session Stages

Figura .6.7.2.13.5.3. La Sesión con Varias Fases de la Sesión

Los identificadores de sesión varían en diversas etapas de la sesión, que es porqué él se llama los identificadores de sesión de la local-forma (LFSIDs). El LFSID es instalado durante el establecimiento de la sesión por el componente del encargado del espacio de dirección del CP y asignado para el curso de la vida de una sesión de LU-LU (o CP-CP).

● .6.7.2.13.5.4. Direcciones en Redes de HPR

En una red de HPR, se utiliza una nueva forma de encaminamiento, que se llama el encaminamiento automático de red (ANR). ANR es un protocolo de encaminamiento-fuente, que significa que el remitente de un paquete proporciona la información sobre la trayectoria física que el paquete utilizará a través de la red en el encabezado de la red. Pues HPR proporciona la capacidad de hacer la conmutación y no interrumpir la trayectoria, la arquitectura de HPR maneja el caso donde la ruta cambia en la media sesión.

ANR utiliza una nueva forma de dirección para identificar la ruta a través de una red de HPR. Sin embargo, desemejante la sesión “APPN” orientó las direcciones (LFSIDs), las direcciones en ANR se basa puramente en el TGs que componen la ruta. El encabezado de red contiene una lista de las etiquetas de ANR que identifican la ruta a través de la red. Cada etiqueta de ANR describe un TG que deba ser llevado al nodo de salida.

Además de las etiquetas de ANR, todavía hay las direcciones que se asocian a sesiones en HPR. Cada sesión tendrá un par de las direcciones únicas de la sesión, una para cada dirección. Desemejante del Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo , Aprobación Pendiente Hoja: 368 de 415

LFSID que identifica cada etapa del “APPN” la sesión, las direcciones de la sesión de HPR se utiliza solamente sobre (HPR) una base extremo-a-extremo. Se conocen como direcciones realizadas de la sesión.

El proceso de apoyar las sesiones extremo-a-extremo a través de la red de HPR se llama protocolo rápido del transporte o RTP.

En una red que esté apoyando nodos existentes de “APPN” y nodos de HPR, los “APPN” y los métodos de HPR de dirección se utilizan.

- **.6.7.2.13.5.5. Dominios**

Un dominio es un área de control. Un dominio en una red “APPN” consiste en el punto de control en un nodo y el recurso controlado por el punto de control. Por lo tanto, todas las redes de “APPN” son redes del dominio múltiple.

Aunque todos los nodos “APPN” son pares con respecto a iniciaciones de la sesión y no confían en otros nodos para controlar sus recursos, los nodos finales “APPN” y los nodos finales “LEN” utilizan los servicios de los nodos de red. El dominio de un nodo del nodo final “APPN” o del final “LEN” contiene los nodos poseen recursos (del local). El dominio de un nodo de red “APPN” contiene sus recursos locales y los recursos de esos nodos que utilicen los servicios de los nodos de la red. Así, los dominios del “APPN” terminan nodos y los nodos del final de “LEN” se incluyen en los dominios de sus “Servidores” respectivos del nodo de red.

Nota: En establecimiento de una red tradicional de la subarea, un dominio es la parte de la red poseída por un punto de control de los servicios de sistema del “VTAM” (SSCP). Dentro de este documento, al usar el dominio del término, referimos a un dominio de “APPN” a menos que estén indicados explícitamente de otra manera.

- **.6.7.2.13.5.6. Tipos de Nodos**

Antes y después su aviso en 1986, el nodo final “LEN” era conocido por muchos nombres. Algunos de los nombres para el nodo final de “LEN” que se encuentran en varias publicaciones son:

Nodo Final “LEN”

Nodo de “LEN”

Nodo de par

PU tipo 2.1

PU 2.1

PU 2.1 “SNA”

Nodo “SNA” Tipo 2.1

Tipo 2.1

T2.1

Todos los nombres mencionados arriba son sinónimos para el nodo final “LEN”. Todos refieren al mismo sistema de la función. Con las extensiones de “APPN” a “SNA”, dos otros tipos de nodo de los nodos final de “APPN” y nodo de red de “APPN”, se han introducido. Porque el “VTAM” como nodo de “APPN” se identifica como nodo T5 a la red de “APPN”, es no más válido utilizar el nodo del término T2.1 al referir a un nodo de “APPN”. A través de este documento utilizaremos el término “APPN” o el nodo de “LEN” para referir a ninguno de estos tres tipos de nodos, y utilizar el nodo del término “APPN” cuando refiriendo a un nodo de red de “APPN” o a un “APPN” terminar el nodo.

- **.6.7.2.13.5.7. Nodo de red “APPN”**

Un nodo de red “APPN” proporciona los servicios distribuidos de directorio y el encaminamiento para todo LUs que lo controle. Este LUs se puede situar en el nodo de red de “APPN” en sí mismo o en uno los nodos del final adyacente de “LEN” o de “APPN” para los cuales, el nodo de red de “APPN” proporciona servicios de nodo de red. En común, con los otros nodos de red activos de “APPN”, un nodo de red de “APPN” puede localizar toda la destinación LUs conocido en la red.

Una facilidad conocida como registro central del recurso permite que un nodo de red de “APPN” coloque sus recursos en un “Servidor” central del directorio. Una vez que se coloque un recurso, los nodos de red de “APPN” pueden localizar el recurso preguntando el “Servidor” central de directorio en vez de usar una búsqueda de la difusión, así mejorando funcionamiento de la búsqueda de la red durante el establecimiento de la sesión.

Después de que se localice el LU, el nodo de red de “APPN” puede calcular la ruta entre el origen y la destinación LU según la clase del servicio requerida. Todos los nodos de red intercambian la información sobre la topología de la red. Cuando dos nodos de red adyacentes establecen una conexión, intercambian la información sobre la topología de la red mientras que la saben.

Alternadamente, cada nodo de red difunde esta información de la topología de la red a otros nodos de red con los cuales tenga sesiones de CP-CP.

Alternativamente, si la conexión entre los nodos de red se desactiva, después cada nodo de red difunde este cambio a el resto de los nodos de red adyacentes activos. Un nodo de red de “APPN” que se toma fuera de servicio será inactivo declarado y, después de una cierta hora, quitada de la información de la topología en todos los nodos de red junto con sus capacidades de la encaminamiento a otros nodos.

El nodo de red de “APPN” es también capaz de encaminar sesiones LU-LU con sí mismo a partir de un nodo adyacente a otro nodo adyacente. Esta función se llama sesión intermedia de encaminamiento.

- **.6.7.2.13.5.8. Nodo final de “APPN”**

Un “APPN” extremo nodo proporciona directorio limitado y los servicios derrotando para su local LUs. Puede seleccionar que un “APPN” adyacente conecta una red de computadoras nodo y pide esta red nodo para ser su “Servidor” de nodo de red. Si aceptado por el nodo de la red, el “APPN”, el nodo del extremo puede registrar sus recursos locales al “Servidor” de nodo de red. Esto permite el “Servidor” de nodo de red para interceptar Localice demandas de la búsqueda para el “APPN” recursos de nodos de extremo y le pasa estas demandas al “APPN” acabe nodo para comprobación.

Un nodo final de “APPN” proporciona servicios limitados de directorio y el encaminamiento para su LUs local. Puede seleccionar un nodo de red adyacente de “APPN” y solicitar a este nodo de red para ser su “Servidor” de nodo de red. Si es aceptado por el nodo de red, el nodo final de “APPN” puede colocar sus recursos locales en el “Servidor” del nodo de red. Esto permite que el “Servidor” del nodo de red intercepte localiza los pedidos de la búsqueda los recursos de los nodos final de “APPN” y pasa estas peticiones al nodo final de “APPN” para la verificación.

Sin un “Servidor” del nodo de red un nodo final de “APPN” puede funcionar como un nodo final de “LEN” y establece sesiones de LU-LU con un compañero LU en un nodo adyacente de “APPN” o de “LEN”.

Cuando necesita encontrar un LU que no se conoce ya, un nodo final de “APPN” envía una petición de búsqueda para localizar a su “Servidor” del nodo de red. El “Servidor” del nodo de red utiliza sus instalaciones distribuidas de directorio y del encaminamiento para localizar al LU (vía directorio dirigido, central, o búsquedas de la difusión) y calcula la ruta óptima a la destinación LU del nodo final de “APPN”.

El nodo final de “APPN” puede tener conexiones activas a los nodos de red múltiples adyacentes. En cualquier momento dado, sin embargo, solamente uno de los nodos de red puede actuar como su

“Servidor” del nodo de red. El nodo final de “APPN” establece sesiones de CP-CP con un nodo de red para seleccionar ese nodo de red como su “Servidor” del nodo de red.

En nodos de red de “APPN”, los nodos final de “APPN” se categorizan según lo o autorizado o desautorizado. Un nodo final de “APPN” autorizado puede enviar peticiones del registro de colocar recursos accesibles de la red local en un “Servidor” del nodo de red, a la facilidad conocida como registro del recurso del nodo del final, y puede, además, solicitar que estos recursos estén colocados con el “Servidor” central de directorio. Si durante el establecimiento de la sesión en un “Servidor” del nodo de red no sabe dónde se localiza un LU, él preguntará a los nodos finales de “APPN” autorizados dentro de su dominio que han indicado que están dispuestos a ser preguntados para los recursos desconocidos. Red los recursos accesibles en nodos desautorizados requieren la definición explícita en el “Servidor” del nodo de red, o estáticamente como parte de su definición de sistema, o dinámicamente por el operador de los “Servidores” de nodo de red. Para evitar definiciones explícitas innecesarias de los recursos de los nodos autorizados del final de “APPN” en sus “Servidores” del nodo de red, debes hacer coloquen sus recursos, o te fijes hasta permites que los “Servidores” del nodo de red los pregunten para los recursos desconocidos.

Un nodo final de “APPN” puede unir a cualquier nodo de “LEN” o de “APPN” sin importar su identificación de la red.

- **.6.7.2.13.5.9. Nodo final de “LEN”**

Un nodo final de “LEN” proporciona conectividad del par-a-par a otros nodos de los nodos finales de “LEN”, del final de “APPN”, o los nodos de red de “APPN”. Un nodo final de “LEN” requiere que todos los recursos accesibles de la red, controlados por el nodo final de “LEN” en sí mismo o en otros nodos, estén definidos en el nodo final de “LEN”. LUs en nodos adyacentes necesita ser definido con el nombre del punto de control del nodo adyacente. LUs en nodos no adyacentes necesita ser definido con el nombre del punto de control de un nodo de red adyacente, pues los nodos finales de “LEN” asumen que LUs es local o residen en nodos adyacentes.

Desemejante de nodos finales de “APPN”, el nodo final de “LEN” no puede establecer sesiones de CP-CP con un nodo de red de “APPN”. Un nodo final de “LEN” por lo tanto no puede colocar recursos en un “Servidor” del nodo de red. Ni puede solicitar un “Servidor” del nodo de red para buscar para a recurso, o calcular la ruta entre sí mismo y el nodo que contiene a recurso de la destinación. , Sin embargo, utiliza el directorio y la encaminamiento distribuidos servicios de un nodo de red adyacente indirectamente. Hace esto predefiniendo LUs alejado, poseído por nodos no adyacentes, con el nombre del CP de un adyacente Nodo de red de “APPN”. La petición de la

activación de la sesión (LAZO) para ese LU alejado es enviado por el nodo final de “LEN” al nodo de red adyacente. El nodo de red, alternadamente, actúa automáticamente como el “Servidor” del nodo de red de los nodos finales de “LEN”, localiza la destinación real LU, calcula la ruta a él, y utiliza esta ruta para enviar el LAZO.

Un nodo final de “LEN” puede unir a cualquier nodo de “LEN” o de “APPN” sin importar su identificación de la red.

- **.6.7.2.13.5.10. Otros tipos de nodos**

En “SNA”, un nodo representa un punto final de un enlace o de una ensambladura común a dos o más enlaces. El nodo final de “LEN”, nodo final de “APPN”, y nodo de red de “APPN” son puntos finales de un enlace. Cada nodo tiene un papel distinto en una red de “APPN”.

Además de estos tipos de nodos encontrarás referencias en la literatura de “APPN” a otros tipos de nodos que sean sinónimos para los nodos según lo considerado de una red de la subarea, representen una ensambladura específica en la red, o representen un nodo de “APPN” con funciones adicionales. Lo que sigue no es una lista completa, pero contiene todos los tipos encontrados al crear este documento:

- Nodo límite y periférico
- Nodo Compuesto
- Nodo de intercambio
- Nodo virtual de encaminamiento
- Nodo periférico de la frontera
- Nodo extendido de la frontera
- Nodo de HPR

- **.6.7.2.13.5.11|. Nodo límite y periférico**

En redes tradicionales la subarea “SNA”, los recursos son controlados a través de las estructuras jerárquicas. Los nodos en estas redes se categorizan como subarea y nodos periféricos. Un ejemplo de tal red de “SNA” es un chasis de IBM System/390 que funciona el “VTAM” con un regulador de comunicación 3745 que funciona “NCP”, y 3270 terminales unidos vía IBM 3274 reguladores. Los nodos ambos del “VTAM” y de “NCP” se refieren como nodos de la subarea. El nodo de la subarea

del “VTAM” contiene el punto de control de los servicios de sistema (SSCP). Como el punto de control de “APPN”, el SSCP controla todos los recursos en su dominio.

Unido a estas subareas, o al límite, los nodos son los nodos periféricos. El nodo periférico es una PU T2.0 o un nodo de “APPN” o de “LEN”. El nodo de la PU T2.0, por ejemplo uno de IBM 3274 arracima en nuestra red del ejemplo, es un nodo jerárquico tradicional que requiere la ayuda de un SSCP establecer sesiones, y de la función del límite para su dirección.

La Subarea tradicional “SNA” no prohíbe conexiones de “LEN” solamente; las sesiones de CP-CP no se podían establecer entre el “VTAM” y los nodos de “APPN”.

Con la introducción de “APPN” “VTAM”, un “VTAM” o un nodo de red compuesto (red de la subarea que consiste en un “VTAM” y un o más “NCP”s) puede presentar una imagen de “APPN” a otros nodos de “APPN”. “APPN” “VTAM” permite sesiones de CP-CP con los nodos de “APPN” unidos función del límite del “VTAM” o de “NCP” a la conectividad completa del aumento “APPN”. El nodo periférico del término ha perdido su valor en una red que es verdad par-a-par.

- **.6.7.2.13.5.12. Nodo compuesto**

El término nodo compuesto se utiliza en algunas publicaciones para representar un grupo de los nodos que aparecen como un nodo de “APPN” o de “LEN” a otros nodos en un “APPN” red. Por ejemplo, una red de la subarea que consiste en un anfitrión del “VTAM” y algún “NCP”s es una red de múltiple-nodo, pero cuando está conectada con un nodo de “APPN”, aparece como un nodo lógico de “APPN” o de “LEN”.

Un nodo compuesto de la subarea puede aparecer como nodo final de “LEN” o como nodo de red de “APPN”. En el caso anterior, se utiliza el término nodo compuesto “LEN”; en el último caso se utiliza el nodo de red compuesto del término (CNN).

- **.6.7.2.13.5.13. Nodo de intercambio**

Un organizador de “VTAM” que actúa como un nodo del intercambio (ICN) puede ser un “APPN” autosuficiente Nodo de “VTAM” o un nodo de la red compuesto. El ICN dirige sesiones de “APPN” nodos en y a través de la red del subarea que usa subarea derrotando, sin exponiendo la aplicación del subarea a la parte de “APPN” de la red. Esto es logrado haciendo nodo de “VTAM” al “APPN”, más todos sus recursos poseídos, aparezca a otros nodos como un solo “APPN” conecte una red de computadoras nodo con conexiones múltiples.

Un anfitrión del “VTAM” que actúa como nodo de intercambio (ICN) puede ser un nodo independiente de “APPN” “VTAM” o un nodo compuesto de red. El ICN encamina sesiones de nodos de “APPN” en y a través de la red de la subarea usando el encaminamiento de la subarea, sin exponer la puesta en práctica de la subarea a la pieza de “APPN” de la red. Esto es logrado haciendo que el nodo de “APPN” “VTAM”, más todos sus recursos poseídos, aparece a otros nodos como solo nodo de red de “APPN” con las conexiones múltiples. Al mismo tiempo el ICN, y el “NCP”s que posee, mantendrán su aspecto de la subarea a otros nodos de la subarea.

El ICN apoya sesiones de SSCP-SSCP con otros nodos de “VTAM” así como sesiones de CP-CP con nodos de red adyacentes de “APPN” y nodos finales. Esta ayuda permite que el ICN utilice “APPN” y flujos de datos de la subarea para localizar LUs y para proporcionar la mejor ruta entre los nodos. Los protocolos de la disposición de la sesión de “APPN”, que fluyen en sesiones de CP-CP, se convierten a los protocolos correspondientes de la subarea que fluyen en sesiones de SSCP-SSCP, y viceversa.

A un ICN, ver por ejemplo “VTAM”1/”NCP” en el figura 10, múltiple “VTAM”s y “NCP”s pueden conectar con protocolos de la subarea. El establecimiento de la sesión es posible entre cualquier LU en la red de la subarea y cualquier LU en la red de “APPN”. El anfitrión del “VTAM” a el cual la fijación de los nodos de “APPN”, o el anfitrión del “VTAM” que posee el “NCP”s a el cual la fijación de los nodos de “APPN”, debe haber puesto “APPN” en ejecución “VTAM”, como es responsable (como nodo del intercambio) de la conversión de la subarea a “APPN” protocolo y viceversa. El otro “VTAM”s dentro de la red de la subarea puede estar detrás “VTAM”s llano. Del punto de vista de los nodos de “APPN”, LUs poseído por “VTAM”s (por ejemplo, “VTAM”2 o “VTAM”3) con excepción del “VTAM” que proporciona la función del intercambio se considera residir en nodos del final de “APPN”.

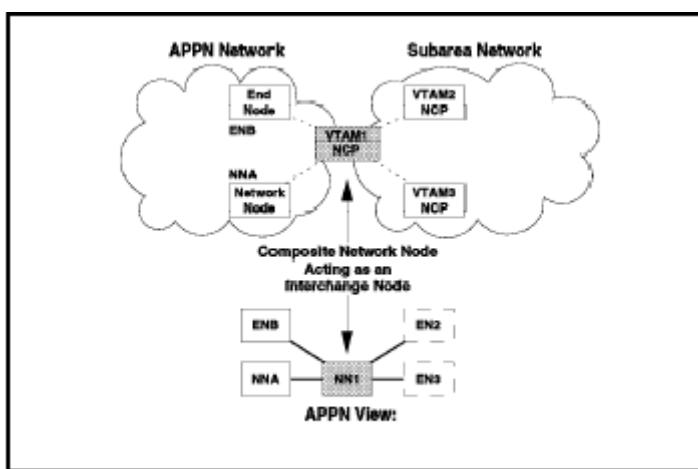


Figure 10. Composite Network Node Acting As an Interchange Node

Figura 10. Nodo de la Red compuesto que Actúa Como un Nodo del Intercambio

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo , Aprobación Pendiente Hoja: 375 de 415

Nota: El figura 10 muestra la forma básica de conectar “APPN” y redes de la subarea usando un nodo de red compuesto que actúa como nodo de intercambio.

- **.6.7.2.13.5.14. Nodo virtual de encaminamiento**

“APPN” permite los nodos de “APPN” reduzcan la información de dirección almacenada en cada nodo conectado con una facilidad de transmisión compartida del acceso (SATF), por ejemplo un token ring, permitiendo que cada nodo defina un nodo virtual de la encaminamiento (VRN) para representar su conexión a la facilidad compartida y el resto de los nodos configurada semejantemente. Los SATF y el sistema de nodos que definen una conexión a un nodo virtual común de la encaminamiento se dicen para abarcar una red de la conexión.

Un nodo virtual de encaminamiento (VRN) es un no nodo, sino él es una manera de definir un accesorio de los nodos de “APPN” a una facilidad compartida del transporte del acceso. Reduce requisitos de la definición del nodo final confiando en el “Servidor” del nodo de red a descubrir que la información que señala necesaria común del nivel de enlace de la conexión y de la fuente como parte del regular localiza proceso de la búsqueda. Los datos de la sesión de LU-LU se pueden entonces encaminar directamente, sin el encaminamiento intermedia del nodo, entre los nodos de “APPN” unidos al SATF.

- **.6.7.2.13.5.15. Nodo de la frontera**

La arquitectura base de “APPN” no permite que dos nodos de red adyacentes de “APPN” conecten y establezcan sesiones de CP-CP cuando no tienen la misma identificación de la red. El nodo de la frontera es una característica opcional de un nodo de red de “APPN” que supere esta restricción.

Un nodo de la frontera puede conectar con un nodo de red de “APPN” con una diversa identificación de la red, establecer sesiones de CP-CP con él, y permitir el establecimiento de la sesión entre LUs en diversos subnetworks de la identificación de la red. La información de la topología no se pasa entre los subnetworks. Un nodo de la frontera puede también conectar semejantemente con otro nodo de la frontera. Dos tipos de nodo de la frontera se definen en la arquitectura de “APPN”: nodo periférico de la frontera y nodo extendido de la frontera.

- **.6.7.2.13.5.16. Nodo periférico de la frontera**

El nodo periférico de la frontera permite la conexión de los nodos de red con diversas identificaciones de la red y permite el establecimiento de la sesión entre LUs en diferente, adyacente, subnetworks. Un nodo periférico de la frontera proporciona el directorio, la sesión setup y encamina servicios de la selección a través del límite entre los subnetworks apareados con diversas identificaciones de la red mientras que aisla cada subnetwork de la otra información de la topología de redes. Esto reduce el flujo de las actualizaciones de la topología y de los requisitos de almacenaje para la base de datos de la topología de la red en nodos de red en cada uno de las particiones de la red.

- **.6.7.2.13.5.17. Nodo extendido de la frontera**

El nodo extendido de la frontera permite la conexión de los nodos de red con diversas identificaciones de la red, y el establecimiento de la sesión entre LUs en diversos subnetworks de la identificación de la red que no necesiten ser adyacentes.

Un nodo extendido de la frontera proporciona el directorio, la sesión setup y encamina servicios de la selección a través del límite entre los subnetworks nonnative apareados o conectados en cascada de la identificación de la red. Un nodo extendido de la frontera puede también repartir un solo subnetwork de la identificación de la red en dos o más racimos o subnetworks de la topología con la misma identificación de la red, así aislando uno de la topología del otro.

- **.6.7.2.13.5.18. Nodo de HPR**

Un nodo de HPR es un nodo de “APPN” que ha puesto las funciones opcionales de HPR en ejecución. Un nodo de HPR puede ser un nodo del final de “APPN” o un nodo de red de “APPN”.

En la red de una topología mezclada de “APPN” y de HPR, un grupo de nodos interconectados de HPR se refiere a veces como un subnetwork de HPR o subnet de HPR. Cuando un enlace de HPR se activa entre un par de nodos adyacentes de HPR, se forma un subnet de HPR.

Además, el subnetwork bajo de los términos “APPN” y el subnet bajo de “APPN” pueden también ser utilizados al referir a una parte de la red que no es un subnet de HPR. Los subnets de HPR no se separan de las otras partes de la base de datos de la topología.

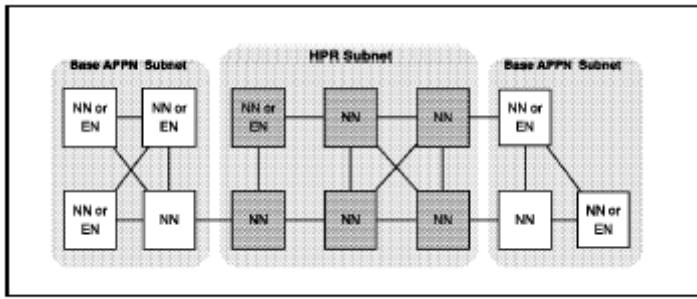


Figure 11. HPR Nodes and HPR Subnets

Capítulo 1. “APPN” Apreciación global 15

Figura 11 muestra una columna vertebral de la sub-red de HPR con dos sub-redes de “APPN” bajos adyacentes.

Si muchos de los nodos son los que proporcionan el encaminamiento intermedio de la sesión, entonces deben ser nodos de red. Pero si un nodo actúa solamente como punto final de la sesión, puede ser un nodo de red o un nodo final. Los nodos de HPR son exactamente iguales que nodos de “APPN” a este respecto.

Si un producto apoya HPR, puede elegir poner solamente la función de la base HPR, o las funciones bajas de la función en ejecución de HPR y opcionales. La función de la base HPR proporciona el encaminamiento de ANR, para un mínimo que un nodo de HPR puede actuar siempre como nodo intermedio en una red de HPR. Un nodo de HPR que está proporcionando solamente el encaminamiento de ANR será siempre un nodo de red.

.6.5. Área Local a Área AMPLIA ("WAN")

En este apartado se tratarán algunos productos comerciales que sirven para interconectar redes de área local a redes de área Amplia, sin que sea un tratamiento exhaustivo, sino simplemente referencial, de forma tal que la persona lectora de este documento tenga un punto de partida para comenzar a indagar cuáles son las especificaciones que deberá requerir para el diseño de una herramienta de interconexión, o en el caso de existir diseños ya comercializables, especificar aquella de acuerdo a las necesidades del caso.

Reflexion, Client Access.

.6.6. Accesos remotos.

Los Accesos Remotos, se manifiestan por medio de una serie de productos desarrollados especialmente para estas funciones, y existen a veces como productos propios de cada fabricante de sistema operativo, o bien como productos aislados, que se puede cargar sobre el sistema operativo de base.

Como es característico de este tipo de tecnologías que se tratan en el dominio de la materia objeto de estudio en este texto, se trata de productos con una agilísima capacidad de modificación y actualización, motivo por el cual, lo que se cite seguidamente, podrá divergir de la realidad en cada momento de la historia, y deberá consultarse a cada fabricante específicamente, a fin de conocer las características puntuales.

Sin embargo el objetivo de la presente exposición, es aportar una idea bastante acabada, de forma tal que la persona lectora de este documento, cuente con un punto de partida para sus necesidades, a la vez que pueda estimar las características de las redes que deberán brindar soporte a estas comunicaciones.

Una característica singular, es que en muchos casos según la información que recibiera en forma verbal el autor, es que ciertos productos desarrollados en forma independiente, se han incorporado como parte de un sistema operativo de base, y llevan la denominación del sistema operativo, en lugar del fabricante original, lo que seguramente se encontrará enmarcado de los contratos que se habrán firmado oportunamente.

.6.6.1. Funciones de los Accesos Remotos.

En general las funciones que se pretenden lograr son las siguientes:

.6.6.1.1. Control Remoto de un puesto, estación o “Servidor”, de forma tal que se pueda administrar en forma remota.

.6.6.1.2. Lograr operar a un ritmo razonable de carga y manipulación de datos, en una terminal o puesto remoto, sin la necesidad de conectarse directamente al “Servidor” en forma directa desde el equipo remoto.

Este tópico amerita una aclaración un poco más extensa, dado que tiene ciertas implicancias que deben especificarse adecuadamente para lograr una correcta interpretación del alcance de las mismas.

Ante todo considérese que existe una distancia del orden de los 300 Km¹⁷² esto implica que con un enlace cuya señal se desplace a la velocidad de la Luz (300.000 Km/s), tardará 1 ms¹⁷³ en llegar de un punto a otro.

Otro ítem de importancia, es el tamaño de un registro de movimiento típico, considérese por ejemplo el registro para dar de alta a un empleado en una empresa, y que se asignen 50 caracteres para el Nombre, 50 Para la dirección, 15 para el teléfono, 15 para el teléfono celular, 50 caracteres para el nombre de la referencia uno, 50 Para la dirección, 15 para su teléfono, otro tanto para la referencia 2 y 50 Para el nombre de la Madre y otros 40 Para el del Padre, y una familia tipo con 2 hijo, implicarían otros 40 para el nombre de cada uno y otros 50 para el nombre del cónyuge. Lo que da un registro con 610 caracteres(@ de 8 binitis / bits por carácter), que da un total de 4.880 binitis / bits, y menos de un paquete de Ethernet, que puede tener en el orden de los 1.500 Octetos.

Y este es el punto casualmente, el envío de un paquete de menos datos que los máximos posibles, tardará en transmitirse 4,88 ms @ de un enlace de 1 Mbps, 2,44 ms @ de un enlace de 2 Mbps, 74,4 ms @ de un enlace de 64 Kbps. Si además se tiene en cuenta que el envío de un paquete requiere su confirmación, entonces su transmisión confirmada, mínimo “*minimorum*” requerirá dos viajes, más el tiempo de la transmisión de 4.880 binitis/bits, más como mínimo una carga falsa de 64 Octetos y algunos octetos de preámbulo y postámbulo, digamos 16 o sea un total de 5.520 binitis/bits que darán un total 7,52 ms / 5,52 ms de datos @ 1 Mbps; 4,76 ms / 2,76 ms de datos @ de 2 Mbps; 86,2 ms / 84,2 ms de datos @ de 64 Kbps.

Obviamente la carga de datos de empleados, no es uno de los registros más habituales que se trafican, y si se lo compara con la tasa de digitación a cambio de un/a excelente dactilógrafo/a, que digite 50 palabras por minuto¹⁷⁴, considérese la palabra promedio en 6 caracteres esto da 300 digitaciones por minuto, o sea 5 digitaciones por segundo o sea 40 binit / bits por segundo, esto indica

¹⁷² Nota: Esta es la distancia entre la Ciudad de Rosario en la Provincia de Santa Fé y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, o un veinte por ciento más desde La Ciudad de Neuquén hasta La Ciudad de San Carlos de Bariloche en la Provincia de Río Negro, con 200 Km desde la Ciudad de Mendoza hasta la Ciudad de San Rafael también en la Provincia de Mendoza; al igual que desde la Ciudad de Córdoba a la Ciudad de Río Cuarto Provincia de Córdoba.

¹⁷³ Nota: Tiempo es igual a Espacio sobre Velocidad o sea 300 Km / 300.000 Km/s= 0,001 s.

¹⁷⁴ Nota: El valor se calculó a partir de los datos obtenidos de la internet, de dos avisos uno en el que se solicitaba una persona con 40 palabras por minuto y otro en el que se solicitaba una persona para un escritor a razón de 50 palabras por minuto (http://www.zonajobs.com.ar/trabajo=736622_asistente-dactilografa.asp); a lo que se analizó el contenido del presente texto considerando 19 páginas con 39.843 caracteres por 6.547 palabras, lo que da un total de 6 caracteres por palabra, lo que equivale para 50 palabras, a 300 digitaciones por minuto; lo que según alguna información que el autor cuenta en su memoria, era que para carga de datos que se pedían algo así de 150 digitaciones por minuto.

que a un excelentísimo ritmo, le costará 122" o sea 2', 2" digitar el texto. Luego se aprecia que contar con un enlace que tarde 86 ms o 6 ms, e frente a los 122" que se tarda en cargarlos.

Considérese otro ejemplo, supóngase la carga de movimientos de una cuenta, efectuado también por personal experto, en lugar del usuario desde el cajero automático, debe cargar un número de cuenta o "CBU"¹⁷⁵ del orden de los 22 dígitos, el número de cuenta del orden de los 15 dígitos, el importe del orden promedio de los 7 dígitos, fecha 6, da algo de 50 caracteres o sea 400 binitis/bits, que se tardaron en digitar 10", y se tardarán en transmitir y confirmar (1.040 binitis/bits) 3 ms @ 1 Mbps, 2,52 ms @ 2 Mbps y 17,8 ms @ de 64Kbps.

Otras consideraciones, se han omitido otros tiempos de retardo que existirán en la red, como ser que las fibras ópticas tienen un ϵ_r diferente de uno, aunque muy próximo, con lo que los 290.792 Km/s, ya noserán tales, además de los tiempos que insumen los repetidores, que a Razón de uno cada 33 Km en un caso de máxima distancia, ya que normalmente son cada 10 Km, serían entre un mínimo de 10 y un máximo de 33¹⁷⁶ amplificadores, con su propio retardo cuya magnitud no pudo ser obtenida por el autor al momento de la redacción de este párrafo.

La conclusión, obviamente se encontrará en cada persona lectora de este documento, sin embargo lo que parece bastante seguro, es que contar con tasa de transferencia por encima de los 2 Mbps, parecen como poco recomendables, e incluso tasas de transferencia de 64 Kbps, por puesto puede ser también una magnitud aceptable, en virtud de los tiempos de digitación.

A los fines de aportarle a la persona lectora de este texto un dato de la realidad, el autor ha efectuado una prueba por medio del comando "*Ping*", entre dos sitios correspondientes a una tarea realizada en HCH Computación y Teleinformática, la empresa de la cual el es miembro, siendo que la distancia que los separa es de unos 300 Km, y los resultados de este ensayo han sido entre 7 y 8 ms, así mismo de otras experiencias, para recorrer distancias del orden de varios miles de Km, el tiempo insumido para comandos semejantes, han sido superiores a los 710 ms¹⁷⁷, después de haber saltado cuatro dispositivos de conectividad; así mismo en distancias que son aun mayores, sin llegar a

¹⁷⁵ Nota; "CBU" Clave Bancaria Unificada (www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=357460)

¹⁷⁶ Nota: Ver Referencia N° ; además el autor recuerda un consulta personal realizada al Sr. Prof. Dr. Ing. Juan Antonio del Giorgio durante el año 2.009, acerca de la distancia entre amplificadores para fibras ópticas y le mencionó 10 Km.

¹⁷⁷ Nota: Equivalente a una distancia de 213.000 Km, como si se estuviera yendo y volviendo unas 3 veces a un stélite.

distancias que se conozcan como satelitales (40.000 Km), se han obtenido tiempos del orden de los 140 ms¹⁷⁸, después de haber saltado trece dispositivos de conectividad.

En el apartado siguiente, se describen algunos productos, que harán un uso adecuado de estos conocimientos y criterios.

.6.6.2. Productos Comerciales que se Emplean para Lograr Accesos Remotos.

La descripción de los productos comerciales es simplemente cualitativa, y de ninguna manera exhausta, siendo que se pretende que la persona lectora de este texto, pueda lograr una idea más o menos acabada, de forma tal que llegado el caso pueda especificar y/o diseñar el producto de conectividad remota más adecuado a las necesidades.

Referencias Del Capítulo Nº 6.

- .1. Ilmo. Sr. D. Miguel Ángel Rebolledo Sanz, Ilmo. Sr. D. Luis Joaquín Boya Balet. Amplificadores de Fibra Óptica. Discurso de ingreso leído por el académico electo en el acto de recepción solemne celebrado el día 11 de Mayo del Año 2.000 y Discurso de contestación por el Académico Numerario. España: Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza. Año 2.000.
-
-

Preguntas Del Capítulo Nº 6.

.2. ¿Cuáles son las características salientes de las Redes "APPN" y su Diferencia con las Redes "APPC"?

.2.1. Posee alguna ventaja, la tecnología "APPN".

.3. ¿Qué diferencias hay entre una Sesión LU1, LU2 y LU6.2?.

.4. ¿Qué es una Red "SNA"?

.5. ¿Sobre qué tecnología de Red de Capas inferiores se realiza en la actualidad de una estructura " "SNA" "?, inicialmente ¿Qué tecnología de Capas inferiores se empleaban?

¹⁷⁸ Nota: : Equivalente a una distancia de 42.000 Km, como si se estuviera yendo a un stélite, cosa que es incorrecta, ya que los satélites se encuentran a 40.000 Km y la confirmación, como mínimo “minimorum”, deberían tardar casi cuatro veces ese tiempo.

.6. ¿Que diferencias existen entre los siguientes productos comerciales "PCAnywhere", "VNC", "NetSupport"?

ANEXO N° I

SIMELA
Reproducción de la Página:

<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/48851/texact.htm>

El texto está actualizado a la fecha de redacción de la 1ra Versión, por lo tanto siempre deberá verificarse la existencia de alguna corrección o actualización, independientemente de ello, se deberá contar con material aportado por el BOLETÍN OFICIAL de la REPÚBLICA ARGENTINA para cualquier actividad Profesional.

LEY DE METROLOGIA

Su reglamentación

Ley 19.511

Bs. As., 2/3/72

Ver Antecedentes Normativos

En uso de las atribuciones conferidas por el artículo 5. del Estatuto de la Revolución Argentina, EL PRESIDENTE DE LA NACION ARGENTINA SANCIÓN A Y PROMULGA CON FUERZA DE LEY:

SISTEMA METRICO LEGAL ARGENTINO (SIMELA).

Art. 1.- El Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) estará constituido por las unidades, múltiplos y submúltiplos, prefijos y símbolos del Sistema Internacional de Unidades (S I) tal como ha sido recomendado por la Conferencia General de Pesas y Medidas hasta su Décimo-cuarta Reunión y las unidades, múltiplos, submúltiplos y símbolos ajenos al S I que figuran en el cuadro de unidades del SIMELA que se incorpora a esta ley como anexo.

Art. 2.- El Poder Ejecutivo Nacional actualizará eventualmente el cuadro de unidades a que se refiere el artículo 1 de acuerdo con las recomendaciones que se formu "LEN".

PATRONES

Art. 3.- El Poder Ejecutivo Nacional fijará un patrón nacional para cada unidad que lo admita, el cual tendrá carácter de excluyente y será custodiado y mantenido, así como sus testigos, en la forma que establezca la reglamentación.

Art. 4.- Los organismos de aplicación deberán proveerse de los patrones derivados que les correspondan conforme a lo previsto en el artículo 5.

Art. 5.- El Poder Ejecutivo Nacional establecerá la organización del servicio de patrones para toda la Nación y determinará las condiciones que reunirán esos elementos, así como la forma y periodicidad en que los mismos deberán ser comparados.

INSTRUMENTOS DE MEDICION

Art. 6.- Se tendrá por comprendido dentro de la denominación genérica de instrumento de medición todo aparato, medio o elemento que sirva para contar o determinar valores de cualquier magnitud.

Art. 7.- Facúltase al Poder Ejecutivo Nacional para dictar la reglamentación de especificaciones y tolerancias para instrumentos de medición.

Art. 8.- Es obligatorio para los fabricantes, importadores o representantes someter a la aprobación de modelo y a la verificación primitiva todo instrumento de medición reglamentado por imperio de esta ley.

Unicamente serán admitidos a la verificación primitiva los instrumentos de medición cuyo modelo haya sido aprobado.

Art. 9.- Es obligatoria la verificación periódica y vigilancia de uso de todo instrumento de medición reglamentado que sea utilizado en:

- a) transacciones comerciales;
- b) verificación del peso o medida de materiales o mercaderías que se reciban o expidan en toda explotación comercial, industrial, agropecuaria o minera;
- c) valoración o fiscalización de servicios;
- d) valoración o fiscalización del trabajo realizado por operarios;
- e) reparticiones públicas;
- f) cualquier actividad que, por su importancia, incluya la reglamentación.

Art. 10.- Todo instrumento de medición se identificará en la forma que establezca la reglamentación.

Art. 11.- La verificación primitiva y el contraste periódico se acreditará con la marca o sello de contraste y los certificados que a tal efecto se expidan. La reglamentación establecerá el procedimiento en los casos en que lo prescripto no resulte practicable.

Art. 12.- El Poder Ejecutivo Nacional fijará para todo el país la periodicidad del contraste de los instrumentos de medición.

Art. 13.- Los instrumentos de medición deben hallarse ubicado en lugar y forma tal que permitan a los interesados el control de las operaciones a realizarse con ellos.

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 14.- El SIMELA es de uso obligatorio y exclusivo en todos los actos públicos o privados de cualquier orden o naturaleza. Las disposiciones del presente artículo rigen para todas las formas y los medios con que los actos se exterioricen.

Art. 15.- Queda prohibida la fabricación, importación, venta, oferta, propaganda, anuncio o exhibición de instrumentos de medición graduados en unidades ajenas al SIMELA, aún cuando se consignen paralelamente las correspondientes unidades legales. Podrán admitirse excepciones cuando se trate de instrumentos de medición destinados a la exportación, al control de operaciones relacionadas con el comercio exterior o al desarrollo de actividades culturales, científicas o técnicas.

Art. 16.- Las reparticiones públicas y los escribanos de registro no admitirán documentos referentes a actos o contratos celebrados fuera del territorio de la Nación, que tuvieran que ejecutarse en él, cuando las medidas se consignaren en unidades no admitidas por esta ley, salvo el caso de que los interesados hubieren efectuado la conversión al SIMELA en el mismo documento.

Art. 17.- En los actos y contratos celebrados en el país, para ser cumplidos en el extranjero, o que se refieran a mercaderías para exportación, podrán, juntamente con las enunciaciones de medidas en el SIMELA, expresarse medidas equivalentes, en otros sistemas.

Art. 18.- Los fabricantes, importadores, vendedores, reparadores o instaladores de instrumentos de medición están obligados a inscribirse como tales. Las condiciones, forma, plazo y lugar de la inscripción y las causales de suspensión o exclusión del registro respectivo, serán fijados por la reglamentación.

Art. 19.- Toda persona física o jurídica que tuviere que hacer uso de instrumentos de medición en el ejercicio de su oficio, comercio, industria o profesión u otra forma de actividad, deberá proveerse de los instrumentos necesarios y adecuados y mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento conforme a las especificaciones y tolerancias que correspondan al modelo aprobado. La reglamentación determinará su tenencia y uso obligatorio, de acuerdo con actividades y categorías.

Art. 20.- No se podrá tener ningún título ni disponer en cualquier forma, de instrumentos de medición reglamentados que no hayan sido sometidos a la verificación primitiva.

Art. 21.- Todos los tenedores y usuarios de instrumentos de medición sujetos a fiscalización periódica y vigilancia de uso deberán registrarse en las oficinas de contraste periódico de su jurisdicción, en la forma y tiempo que se reglamente.

Art. 22.- El contraste periódico de los instrumentos de medición se llevará a cabo en el lugar donde se encuentren o se utilicen. Cuando conviniere para el mejor cumplimiento del servicio, y la clase de los instrumentos lo permita, podrá exigirse su presentación en la oficina de contraste correspondiente, a costa de sus tenedores responsables.

Art. 23.- Los organismos que tengan a su cargo los servicios de verificación primitiva, contraste periódico, o vigilancia de uso de los instrumentos de medición, podrán exigir de los fabricantes, importadores, reparadores, vendedores o tenedores la tendencia de material de verificación debidamente contrastado, así como el suministro, a su costa, de las cargas u otros elementos auxiliares y de la mano de obra necesaria, en la forma que establezca la reglamentación.

Art. 24.- El responsable de cualquier establecimiento o explotación está obligado a permitir el acceso a todas sus dependencias, dentro del horario de ejercicio de actividades, de los funcionarios de los organismos de aplicación de esta ley, y de los agentes del servicio que les prestaran asistencia, a los fines de la vigilancia del cumplimiento de esta ley.

Art. 25.- Los funcionarios encargados de vigilar el cumplimiento de la presente ley podrán requerir el auxilio de la fuerza pública en el ejercicio de sus funciones.

Si fuere necesario detener a personas sospechadas o que se nieguen a prestar declaración, practicar allanamientos o secuestros, registros o inspecciones, el juez competente expedirá la orden de detención, allanamiento o secuestro con habilitación de día y hora. Tales órdenes no serán necesarias para los registros, inspecciones o secuestros en comercio, industria y, en general, en locales o establecimientos abiertos al público, con excepción de las partes destinadas a habitación o residencia particular.

Art. 26.- En los casos de comprobación de infracciones, los funcionarios interviniéntes podrán proceder, bajo constancia de acta, al secuestro o a la inhabilitación para uso o disposición, de los elementos hallados en contravención.

Las constancias de las actas labradas con los requisitos exigidos por la reglamentación harán plena fe, salvo prueba en contrario. Los elementos inhabilitados podrán quedar en depósito a cargo del infractor, o de otra persona de identidad y responsabilidad conocida, o bajo custodia de la fuerza pública.

SERVICIOS DE APLICACION

Art. 27.- La aplicación de esta ley estará a cargo del Poder Ejecutivo Nacional, el que podrá delegar funciones en los gobiernos locales que lo soliciten y que organicen sus propios servicios de aplicación conforme a esta ley y su reglamentación.

Art. 28.- EL servicio nacional de aplicación se integrará con los organismos que establezca el Poder Ejecutivo Nacional, el que delimitará sus competencias sobre las siguientes funciones:

a) proponer la actualización a que se refiere el artículo 2 de esta ley;

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo ,
Aprobación Pendiente Hoja: 386 de 415

- b) Custodiar y mantener los patrones nacionales;
- c) proponer el reglamento, especificaciones y tolerancias para el servicio de patrones que dispone el artículo 5;
- d) practicar la verificación primitiva y periódica de los patrones derivados;
- e) efectuar la aprobación de modelo, la verificación primitiva y el contraste periódico no delegado y la vigilancia del cumplimiento integral de esta ley en todo el territorio de la Nación;
- f) proponer las especificaciones y tolerancias y demás requisitos que regirán en la aprobación de modelo, verificación primitiva y contraste periódico de instrumentos de medición y la periodicidad del contraste;
- g) proponer y percibir las tasas y aranceles para los distintos servicios a su cargo;
- h) proyectar la nómina de instrumentos de medición que deberá poseerse como mínimo en el ejercicio de las actividades a que se refiere el artículo 19 de esta ley;
- i) organizar cursos técnicos de capacitación;
- j) realizar investigaciones en los aspectos técnicos, científicos y legales;
- k) desarrollar centros de calibración de instrumentos utilizados con fines científicos, industriales o técnicos;
- l) desarrollar centros de documentación;
- m) editar publicaciones oficiales, científicas, técnicas y divulgación;
- n) propiciar publicaciones de entes afines, públicos o privados;
- ñ) mantener relación con la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, con la Organización Internacional de Metrología Legal, con los institutos de investigación y de enseñanza y con entidades especializadas en materia de metrología, del país y del extranjero, pudiendo organizar, participar en, o auspiciar la realización de congresos o conferencias nacionales o internacionales y proponer la designación de delegados;
- o) organizar y mantener actualizado el registro de fabricantes, importadores, vendedores, reparadores o instaladores de instrumentos de medición y disponer la admisión, suspensión o exclusión del mismo, conforme al reglamento previsto en el artículo 18;
- p) organizar y mantener actualizado el Registro General de infractores a esta ley, para toda la Nación;
- q) destruir, cuando mediare sentencia en firme, los instrumentos comisados;
- r) proponer todas las disposiciones necesarias para el cumplimiento de la presente ley; dar instrucciones y directivas tendientes a uniformar su aplicación en todo el territorio de la Nación y, en general, ejercer todas las funciones y atribuciones que emanen de esta ley y de su reglamentación.

Art. 29.- Los servicios locales de aplicación tendrán las siguientes funciones:

- a) ejercer en su jurisdicción el contraste periódico de los instrumentos de medición y la vigilancia del cumplimiento de esta ley, en tanto cuanto no esté reservado al servicio nacional;
- b) conservar los patrones que tengan asignados y someterlos al contraste periódico;
- c) llevar el registro detallado de los instrumentos de medición sujetos a su jurisdicción, así como de sus tenedores o usuarios responsables;

d) percibir las tasas que correspondan a los servicios que presten.

Art. 30.- El contraste periódico y vigilancia de uso de los instrumentos de medición los ejercerá exclusivamente la Nación, en la forma que la reglamentación establezca, en cuanto se refiera a los instrumentos usados en:

a) oficinas públicas nacionales;

b) jurisdicción federal, sean propiedad de entes públicos o privados;

c) operaciones que se relacionen con el comercio internacional o interprovincial o con cualquier otro uso que la reglamentación establezca.

Art. 31.- En los casos no previstos por el artículo 30, el contraste periódico y la vigilancia del cumplimiento integral de esta ley y su reglamentación podrá ser delegado en la forma prevista por el artículo 27. El servicio nacional prestará apoyo técnico a los servicios locales. Asumirá sus funciones cuando dichos servicios no estén organizados conforme a esta ley y su reglamentación. La delegación de la vigilancia del cumplimiento integral de esta ley y su reglamentación en los servicios locales no es óbice para la acción del servicio nacional en todo el territorio de la Nación.

TASAS Y ARANCELES

Art. 32.- Todos los servicios previstos en esta ley y en su reglamentación serán con cargo, excepto los que se efectúen para vigilar su cumplimiento.

REGIMEN DE PENALIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Art. 33.- El incumplimiento de las obligaciones que esta ley impone será reprimido con multa de CIEN PESOS (\$ 100) hasta QUINIENTOS MIL PESOS (\$ 500.000), sin perjuicio de la penalidades que corresponda por la comisión, en concurso, de otras infracciones o delitos.

(Montos elevados por art. 1 de la [Ley N°24.344](#) B.O. 8/7/1994)

Art. 34.- En caso de reincidencia, las infracciones serán sancionadas con penas que podrán alcanzar hasta el doble de las previstas en el artículo 33.

Art. 35.- El comiso de material en infracción, como accesoria de las sanciones previstas en los artículos 33 y 34, podrá ser ordenado en los siguientes casos:

a) cuando el instrumento hubiera sido alterado;

b) cuando, a juicio del organismo de aplicación competente, el instrumento en infracción no fuere susceptible de ser puesto en condiciones legales;

c) cuando el instrumento en infracción no fuere puesto en condiciones legales dentro de los plazos acordados al efecto por el organismo de aplicación competente.

Art. 36.- En los casos de primera infracción la autoridad de juzgamiento podrá, atendiendo a la naturaleza y características de la contravención y a las circunstancias personales del infractor, imponer la pena en forma condicional, sin perjuicio del cumplimiento de la accesoria del artículo 35, cuando corresponda.

Art. 37.- Cuando las infracciones hubieran sido cometidas en nombre o a beneficio de una sociedad o asociación, o con intervención de alguno de sus órganos, la entidad será sometida a los procesamientos y sanciones de la presente ley, sin perjuicio de la responsabilidad personal del agente infractor de sus representantes, administradores o mandatarios que resultaren imputables, a quienes también se sancionará de acuerdo con los artículos 33 y 34 de esta ley.

Art. 38.- En todo el territorio de la Nación, las infracciones a esta ley serán sancionadas por el Poder Ejecutivo Nacional o por los funcionarios que éste designe, previo sumario a los presuntos infractores con audiencia de prueba y defensa y con apelación para ante las respectivas Cámaras Federales de Apelaciones, y en esta Capital Federal ante la Cámara Nacional en lo Penal Económico. El recurso deberá interponerse con expresión concreta de agravios dentro de los DIEZ (10) días hábiles de notificada la resolución administrativa.

El Poder Ejecutivo Nacional podrá delegar la facultad de sancionar infracciones en los gobiernos locales que hayan organizado su servicio de metrología legal conforme a las prescripciones de la presente ley, fijando en cada caso la amplitud de la delegación. En tales casos el gobierno local reglamentará las normas de procedimiento.

Art. 39.- La pena de multa deberá ser abonada en el término de CINCO (5) días y se hará efectiva en la forma que disponga la reglamentación.

Art. 40.- Si la multa no fuere pagada en el término previsto por el artículo anterior, la autoridad de juzgamiento dispondrá de inmediato su cobro por vía de ejecución fiscal.

Art. 41.- La acción penal y las penas prescribirán a los TRES (3) años. Las actuaciones administrativas y judiciales, tendientes a la represión de las infracciones, interrumpirán el curso de la prescripción de la acción penal.

Art. 42.- A los efectos de su toma de razón en el Registro General de Infractores, toda vez que se promueva causa por presunta violación de esta ley, la autoridad de juzgamiento lo comunicará al organismo nacional competente e igual comunicación se efectuará cuando se dicte sentencia definitiva en las respectivas causas.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y COMPLEMENTARIAS

Art. 43.- Las especificaciones, tolerancias y demás disposiciones reglamentarias vigentes rigen mientras el Poder Ejecutivo Nacional no dicte otras que las sustituyan y en tanto no resulten derogadas por esta ley.

Art. 44.- El Poder Ejecutivo Nacional podrá autorizar el contraste periódico de los instrumentos que no hayan sido sometidos a la verificación primitiva al momento de promulgación de esta ley.

Art. 45.- Podrán ser admitidos al contraste periódico instrumentos de medición que, hallándose en uso al entrar en vigencia la presente ley, carecieran de la identificación prevista en el artículo 10.

Art. 46.- Las reparticiones públicas nacionales que, al presente, tengan a su cargo servicios de contraste periódico de los comprendidos en el artículo 30 de esta ley, continuarán ejerciéndolos hasta que el organismo nacional de aplicación competente se haga cargo de los mismos.

Dichos organismos, entre tanto, tendrán las atribuciones y obligaciones que la presente ley establece para aquellos que, en virtud del artículo 31, ejercen funciones de contraste periódico.

Art. 47.- La presente ley regirá un mes después de su publicación en el Boletín Oficial, con excepción de los artículos 14, 15 y 17, que tendrán vigencia a los SEIS (6) meses de esa publicación. En cuanto al artículo 16 regirá en las condiciones y dentro de los términos que establezca la reglamentación para lograr en el más breve plazo la plena vigencia de la ley.

Art. 48.- Las leyes 52 y 845 mantendrán su vigencia hasta que rija la presente ley en la forma prevista por el artículo 47. Las infracciones a las leyes 52 y 845 y a las normas a que refiere el artículo 43 serán reprimidas de conformidad con sus previsiones, o las de esta ley, según corresponda.

Art. 49.- Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. LANUSSE - Casale - Girelli

ANEXO

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo ,
Aprobación Pendiente Hoja: 389 de 415

SISTEMA METRICO LEGAL ARGENTINO

SISTEMA METRICO LEGAL ARGENTINO (SIMELA)

Es el constituido por las unidades, múltiplos y submúltiplos, prefijos y símbolos del SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), y las unidades ajenas al SI que se incorporan para satisfacer requerimientos de empleo en determinados campos de aplicación.

I - SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

Es el adoptado por la CONFERENCIA GENERAL DE PESAS Y MEDIDAS (CGPM), en el que se distinguen tres clases de unidades: de base, derivadas y suplementarias.

I - 1. UNIDADES SI DE BASE

El SI se fundamenta en un conjunto de siete unidades llamadas de base, que por convención se consideran como dimensionalmente independientes.

TABLA I

Unidades SI de base

TABLA I

Unidades SI de base

| Nº MAGNITUD | SIMBOLO DE LA MAGNITUD | UNIDAD | SIMBOLO DE LA UNIDAD |
|--------------------------------|------------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 longitud | <i>l</i> | metro | m |
| 2 masa | <i>m</i> | kilogramo | kg |
| 3 tiempo | <i>t</i> | segundo | s |
| 4 corriente eléctrica | <i>I</i> | ampere | A |
| 5 temperatura termodinámica | <i>T,0</i> | kelvin | K |
| 6 cantidad de materia | <i>n</i> | mol | mol |
| 7 intensidad luminosa | <i>I_v</i> | candela | cd |

NOTA: Los símbolos de las magnitudes se imprimen en bastardilla (Caracteres inclinados); los símbolos de las unidades, en redonda (Caracteres verticales).

DEFINICIONES:

1. El metro es la longitud del camino recorrido por la luz en el vacío durante el lapso de 1/299 792 458 de segundo (17a. CGPM, 1983).
2. El kilogramo es la masa del prototipo internacional del kilogramo (1a. y 3a. CGPM, 1889 y 1901) (*).
3. El segundo es la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133 (13a. CGPM, 1967).

4. El ampere es la corriente eléctrica constante que, mantenida en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y ubicados a una distancia de 1 metro entre sí, en el vacío, produciría entre ellos, por unidad de longitud de conductor, una fuerza de 2×10^{-7} newton (9a. CGPM, 1948).

5. El kelvin es la fracción 1/273, 16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua (13a. CGPM, 1967) (**).

6. El mol es la cantidad de materia de un sistema que tiene tantos entes elementales como átomos hay en 0,012 kg de carbono 12. Cuando se emplea el mol, se deben especificar los entes elementales, que pueden ser: Atomos, moléculas, iones, electrones u otras partículas o grupos especificados de tales partículas (14a. CGPM, 1971) (***)

(*) Este prototipo internacional, de platino iridiado, se mantiene en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas.

(**) Además de la temperatura termodinámica (Símbolo T) que se expresa en la unidad kelvin (ver tabla 1), se usa también la temperatura Celsius (Símbolo t,0), definida por la ecuación $t = T - T_0$, donde $T_0 = 273,15$ K, por definición. Para expresar la temperatura Celsius se utiliza la unidad grado Celsius, que es igual a la unidad kelvin; grado Celsius es un nombre especial que se usa en este caso en lugar de kelvin.

Un intervalo o una diferencia de temperatura Celsius pueden expresarse tanto en grados Celsius como en Kelvin.

(***) a) También puede utilizarse la denominación "cantidad de sustancia".

b) Se entiende que los átomos de carbono 12 se encuentran no enlazados, en reposo y en su estado fundamental.

7. La candela es la intensidad luminosa en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} hertz y cuya intensidad energética en esa dirección es 1/683 watt por esterradián (16a. CGPM, 1979).

I - 2. UNIDADES SI DERIVADAS

Son las que resultan de productos, cocientes, o productos de potencias de las unidades SI de base, y tienen como único factor numérico el 1, formando un sistema coherente de unidades. Algunas unidades derivadas tienen nombres especiales y símbolos particulares. Ello permite simplificar la expresión de otras unidades derivadas.

I - 2. 1. UNIDADES SI DERIVADAS CON NOMBRES ESPECIALES.

TABLA 2

Unidades SI derivadas con nombres especiales

TABLA 2
Unidades SI derivadas con nombres especiales

| Nº MAGNITUD | UNIDAD SI | SIMBOLO SI | EXPRESION EN SIMBOLOS DE OTRAS UNIDADES SI |
|--|-----------|------------|--|
| 1 frecuencia | hertz | Hz | 1/s |
| 2 fuerza | newton | N | m.kg/s ² |
| 3 presión, tensión mecánica | pascal | Pa | N/m ² |
| 4 energía, trabajo, cantidad de calor | joule | J | N.m |
| 5 potencia, flujo energético | watt | W | J/s |
| 6 cantidad de electricidad, carga eléctrica | coulomb | C | A.s |
| 7 potencial eléctrico, diferencia de potencial, fuerza electromotriz, tensión eléctrica | volt | V | W/A |
| 8 capacitancia, capacidad | farad | F | C/V |
| 9 resistencia eléctrica | ohm | Ω | V/A |
| 10 conductancia eléctrica | siemens | S | A/V |
| 11 flujo magnético | weber | Wb | V.s |
| 12 inducción magnética, densidad de flujo magnético | tesla | T | Wb/m ² |
| 13 inductancia | henry | H | Wb/A |
| 14 flujo luminoso | lumen | lm | cd.sr |
| 15 iluminancia | lux | lx | lm/m ² |
| 16 actividad (de un radionucleido) | becquerel | Bq | 1/s |
| 17 dosis absorbida, energía impartida másica, kerma, índice de dosis absorbida | gray | Gy | J/kg |
| 18 dosis equivalente | sievert | Sv | J/kg |

DEFINICIONES:

1. El hertz es la frecuencia de un fenómeno periódico cuyo período es de 1 segundo.
2. El newton es la fuerza que comunica a un cuerpo cuya masa es de 1 kilogramo, una aceleración de 1 metro por segundo cuadrado.
3. El pascal es la presión uniforme que al actuar sobre una superficie plana de área igual a 1 metro cuadrado, ejerce en la dirección perpendicular a ella una fuerza de 1 newton.
4. El joule es el trabajo producido por una fuerza de 1 newton, cuyo punto de aplicación se desplaza 1 metro en la dirección de la fuerza.
5. El watt es la potencia de un sistema energético en el que se transfiere uniformemente la energía de 1 joule en 1 segundo.

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo , Aprobación Pendiente Hoja: 392 de 415

6. El coulomb es la cantidad de electricidad transportada por una corriente eléctrica de 1 ampere durante 1 segundo.

7. El volt es la diferencia de potencial que existe entre dos puntos de un conductor por el que circula una corriente eléctrica constante de 1 ampere cuando la potencia disipada entre esos dos puntos es igual a 1 watt.

8. El farad es la capacitancia (capacidad) de un capacitor (condensador) que al recibir una carga eléctrica de 1 coulomb genera entre sus armaduras una diferencia de potencial de 1 volt.

9. El ohm es la resistencia eléctrica que existe entre dos puntos de un conductor en el que una diferencia de potencial constante de 1 volt aplicada entre esos dos puntos produce en el conductor una corriente eléctrica de 1 ampere.

10. El siemens es la conductancia eléctrica de un conductor cuya resistencia eléctrica es de 1 ohm.

11. El weber es el flujo magnético que, al atravesar un circuito de una sola espira, induce en él una fuerza electromotriz de 1 volt, si se lo anula por decrecimiento uniforme en 1 segundo.

12. El tesla es la inducción magnética uniforme que distribuida normalmente a una superficie de 1 metro cuadrado de área produce a través de esta superficie un flujo magnético total de 1 weber.

13. El henry es la inductancia eléctrica de un circuito cerrado en el cual se produce una fuerza electromotriz de 1 volt cuando la corriente eléctrica que recorre el circuito varía uniformemente a razón de 1 ampere por segundo.

14. El lumen es el flujo luminoso emitido uniformemente en un ángulo sólido de 1 esterradián por una fuente puntual cuya intensidad luminosa es 1 candela, colocada en el vértice del ángulo sólido.

15. El lux es la iluminancia producida por un flujo luminoso de 1 lumen uniformemente distribuido sobre una superficie de área igual a 1 metro cuadrado.

16. El becquerel es la actividad de un radionucleido en el cual se produciría 1 transición nuclear por segundo.

17. El gray es la dosis absorbida por un elemento de materia homogénea cuya masa es igual a 1 kilogramo, al que se le imparte una energía de 1 joule por radiaciones ionizantes de fluencia energética constante.

18. El sievert es la dosis equivalente cuando la dosis absorbida de radiación ionizante multiplicada por los factores adimensionales estipulados por la Comisión Internacional de Protección Radiológica es de 1 joule por kilogramo.

I - 2.2. UNIDADES SI SUPLEMENTARIAS

Son unidades derivadas sin dimensión, de ángulo plano y ángulo sólido.

TABLA 2 BIS

Unidades SI suplementarias

I.2.2 UNIDADES SI SUPLEMENTARIAS

TABLA 2 bis**Unidades SI suplementarias**

| Nº MAGNITUD | UNIDAD | SIMBOLO | EXPRESION EN UNIDADES SI DE BASE |
|------------------------|--------------------|----------------|---|
| 1 ángulo plano | radián | rad | $m \cdot m^{-1} = 1$ |
| 2 ángulo sólido | esterradián | sr | $m^2 \cdot m^{-2} = 1$ |

Nota: Estas unidades y sus símbolos son usadas para formar otras unidades derivadas y sus símbolos.

Definiciones:

1. El radián es el ángulo plano central que delimita en la circunferencia un arco de longitud igual al radio.
2. El esterradián es el ángulo sólido con vértice en el centro de una esfera, que delimita sobre la superficie una figura esférica que tiene por área la de un cuadrado de lado igual al radio de la esfera.

I - 2.3. UNIDADES SI DERIVADAS, SIN NOMBRES ESPECIALES

Ejemplos de unidades SI derivadas

TABLA 3

Ejemplos de unidades SI derivadas

| CAMPO DE APLICACION | MAGNITUD | UNIDAD SI | SIMBOLOS DE LAS UNIDADES |
|---------------------|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Espacio | área | metro cuadrado | m^2 |
| | número de ondas | uno por ciento | $1/m$ |
| | volumen, capacidad | metro cúbico | m^3 |
| Mecánica | aceleración | metro por segundo cuadrado | m/s^2 |
| | aceleración angular | radian por segundo cuadrado | rad/s^2 |
| | área mástica, área específica | metro cuadrado por kilogramo | m^2/kg |
| | cantidad de movimiento, impulso | kilogramo metro por segundo | $kg \cdot m/s$ |
| | caudal, flujo de volumen | metro cúbico por segundo | m^3/s |
| | densidad lineal | kilogramo por metro | kg/m |
| | densidad superficial | kilogramo por metro cuadrado | kg/m^2 |
| | energía mástica | joule por kilogramo | J/kg |
| | energía volúmica, densidad de energía | joule por metro cúbico | J/m^3 |

| CAMPO DE APLICACION | MAGNITUD | UNIDAD SI | SIMBOLOS DE LAS UNIDADES |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|
| | flujo de masa | kilogramo por segundo | kg/s |
| | masa volumica, densidad | kilogramo por metro cúbico | kg/m ³ |
| | momento cinético, momento angular | kilogramo metro cuadrado por segundo | kg.m ² /s |
| | momento de inercia | kilogramo metro cuadrado | kg.m ² |
| | momento de una pareja, momento de una fuerza | newton metro | N.m |
| | momento dinámico, momento lineal | kilogramo metro por segundo | kg.m/s |
| | momento segundo de área | metro a la cuarta | m ⁴ |
| | tensión superficial | newton por metro | N/m |
| | velocidad | metro por segundo | m/s |
| | velocidad angular | radian por segundo | rad/s |
| Mecánica | viscosidad cinemática | metro cuadrado por segundo | m ² /s |
| | viscosidad dinámica | pascal segundo | Pa.s |
| | volumen mísico, volumen específico | metro cúbico por kilogramo | m ³ /kg |
| Química Física | actividad catalítica | mol por segundo | mol/s |
| | concentración de materia (de sustancia) | mol por metro cúbico | mol/m ³ |
| | energía molar | joule por mol | J/mol |
| | entropía molar, capacidad térmica molar | joule por mol kelvin | J/mol.K |
| | masa molar | kilogramo por mol | kg/mol |
| | molalidad | mol por kilogramo (de solvente) | mol/kg |
| Luz | cantidad de luz | lumen segundo | lm.s |
| | eficacia luminosa | lumen por watt | lm/W |
| | exposición luminosa | lux segundo | lx.s |
| | luminancia | candela por metro cuadrado | cd/m ² |
| Radiaciones electromagnéticas | Intensidad energética, intensidad radiante | watt por esterradián | W/sr |
| | irradiancia | watt por metro cuadrado | W/m ² |
| | radiancia, luminancia | watt por metro cuadrado | W/m ² |

| CAMPO DE APLICACION | MAGNITUD | UNIDAD SI | SIMBOLOS DE LAS UNIDADES |
|---------------------------|---|----------------------------|--------------------------|
| Electricidad y Magnetismo | difusividad térmica | metro cuadrado por segundo | m ² /s |
| | entropía, capacidad térmica | joule por kelvin | J/K |
| | campo eléctrico | volt por metro | V/m |
| | campo magnético | ampere por metro | A/m |
| | carga eléctrica volumática, densidad de carga eléctrica | coulomb por metro cúbico | C/m ³ |
| | conductividad eléctrica | siemens por metro | S/m |
| | densidad de corriente eléctrica | ampere por metro cuadrado | A/m ² |
| | desplazamiento eléctrico, densidad de flujo eléctrico | coulomb por metro cuadrado | C/m ² |
| | fuerza magnetomotriz | ampere | A |
| | permeabilidad | henry por metro | H/m |
| | permitividad | farad por metro | F/m |
| | reluctancia | henry a la menos 1 | H ⁻¹ |
| | resistividad | ohm metro | Ω .m |

I - 3. MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DECIMALES DE LAS UNIDADES SI

Los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades SI de base, derivadas y suplementarias, se forman mediante el empleo de los prefijos indicados en la tabla 4.

Se recomienda usar un prefijo tal que el valor numérico de la magnitud resulte entre 0,1 y 1 000.

TABLA 4

PREFIJOS SI

TABLA 4
PREFIXOS SI

| NOMBRE | SÍMBOLO | CORRESPONDE AL FACTOR |
|--------|---------|-----------------------|
| exa | E | 10^{18} |
| peta | P | 10^{15} |
| tera | T | 10^{12} |
| giga | G | 10^9 |
| mega | M | 10^6 |
| kilo | k | 10^3 |
| hecto | h | 10^2 |
| deca | da | 10^1 |
| | μ | |
| deci | d | 10^{-1} |
| centi | c | 10^{-2} |
| mili | m | 10^{-3} |
| micro | μ | 10^{-6} |
| nano | n | 10^{-9} |
| pico | p | 10^{-12} |
| femto | f | 10^{-15} |
| atto | a | 10^{-18} |

I - 4. Reglas de escritura del SI

I - 4. 1. Los nombres de las unidades y de los prefijos se escriben con minúscula. Cuando el nombre de la unidad es un nombre propio, o deriva de un nombre propio, se recomienda no pluralizar.

En los restantes casos, el plural se forma agregando "s" o "es", según corresponda.

Por ejemplo:

1 farad, 5 farad;

1 metro, 8 metros;

0,5 lumen, 5 lúmenes;

I - 4.2. Los símbolos de las unidades se escriben en general con minúscula y sin punto. Cuando corresponden a nombres de unidades derivadas de nombres propios, la letra inicial se escribe con mayúscula. Los símbolos de las unidades, sus múltiplos y submúltiplos no se pluralizan.

Por ejemplo:

0,5 kg, 10 kg; 1 V, 220 V

I - 4. 3. Los símbolos de los prefijos son letras del alfabeto latino, excepto el correspondiente a micro, m; se escriben sin dejar espacio delante del símbolo de la unidad.

I - 4. 4. Los símbolos de los prefijos se escriben con minúscula (Ver tabla 4) hasta el que corresponda al factor 103. A partir de 106 se escriben con mayúscula.

I - 4. 5. Cuando un exponente afecta a un símbolo que contiene un prefijo el múltiplo o el submúltiplo de la unidad está elevada a la potencia expresada por el exponente.

Por ejemplo:

$$1 \text{ cm}^3 = (1\text{cm})^2 = (10^2 \text{ m})^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$$

I - 4. 6. El nombre de la unidad de base kilogramo, por razones históricas, contiene un prefijo. Los nombres de los múltiplos y submúltiplos de la unidad de masa se forman con los prefijos y la palabra gramo, o sus símbolos (13a. CGPM, 1967).

Por ejemplo:

Miligramo (mg), y no microkilogramo (mkg)

I - 4. 7. En la expresión de una unidad derivada no deben utilizarse a la vez símbolos y nombres de unidades.

Por ejemplo:

m/s, pero no: metro/s

I - 4. 8. Para la expresión de múltiplos y submúltiplos de una unidad no deben utilizarse combinaciones de prefijos.

Por ejemplo:

10⁻⁹ m debe expresarse nanómetro (nm), pero no milimicrómetro (mmm)

I - 4. 9. Cuando se expresa una unidad derivada por su símbolo, la multiplicación se indica con un punto o un espacio en blanco; y la división con una barra oblicua o línea horizontal o potencia de exponente negativo.

Por ejemplo:

A.s. o bien: A s

M/s, m o bien: m.s⁻¹

I - 4. 10. Cuando se expresa una unidad derivada por su nombre, la multiplicación se indica escribiendo o enunciando los nombres de las unidades, sin unirlos; y la división, separándolos mediante la preposición "por".

Por ejemplo:

Pascal segundo; joule por mol

I - 4. 11. No debe usarse más de una barra oblicua en la expresión del símbolo de una unidad derivada.

Por ejemplo:

M/s² o bien m.s⁻², pero no m/s/s

En casos complejos se puede usar paréntesis para evitar ambigüedades.

Por ejemplo:

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo ,
Aprobación Pendiente Hoja: 399 de 415

$\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$, o bien: $\text{m} \cdot \text{kg}/(\text{s}^3 \cdot \text{A})$

pero no: $\text{m} \cdot \text{kg}/\text{s}^3/\text{A}$

II - UNIDADES DEL SIMELA AJENAS AL SI

Estas unidades, que provienen de distintos sistemas, constituyen un conjunto heterogéneo que por ser no coherente hace necesario el uso de factores de conversión distintos de "1" para relacionarlas.

TABLA 5

UNIDADES DEL SIMELA AJENAS AL SI

TABLA 5

UNIDADES DEL SIMELA AJENAS AL SI

| CAMPO DE APLICACION | MAGNITUD | UNIDAD | SIMBOLO | VALOR EN UNIDADES SI |
|---------------------|--|------------------------|---------|---|
| AGRIMENSURA | área | centíárea | ca | 1 m^2 |
| | área | área | a | 10^2 m^2 |
| | área | hectárea | ha | 10^4 m^2 |
| ASTRONOMIA | longitud | unidad astronómica | UA | $1,495\ 978\ 7 \times 10^{11} \text{ m}$ |
| | longitud | parsec (*) | pc(**) | $30,857 \times 10^{16} \text{ m}$ |
| ELECTROTECNIA | potencia aparente | voltampere (*) | VA | W |
| | potencia reactiva | var (*) | var | W |
| | carga eléctrica | ampere hora (*) | Ah | $3,6 \times 10^6 \text{ C}$ |
| FISICA ATOMICA | energía | electrón volt (*) | eV(**) | $1,602\ 177\ 33 \times 10^{-19} \text{ J}$ |
| | masa | masa atómica unificada | u(**) | $1,660\ 540\ 2 \times 10^{-27} \text{ kg}$ |
| QUIMICA | concentración de materia (de sustancias) | mol por litro | mol/l | 1 kmol/m^3 |
| GEOMETRIA | ángulo plano | grado sexagesimal | ° | $E/180 \text{ rad} = 1,745\ 33 \times 10^3 \text{ rad}$ |

(*) Ver II. 1. 1

(**) Ver II. 1. 2

| CAMPO DE APLICACION | MAGNITUD | UNIDAD | SIMBOLO | VALOR EN UNIDADES SI |
|---------------------------|--------------|---------------------|---------|--|
| GEOMETRIA | ángulo plano | minuto sexagesimal | | $(1/60)^\circ =$ $(\pi/10\ 800) \text{ rad} \approx$ $2,908\ 88 \times 10^4 \text{ rad}$ |
| | ángulo plano | segundo sexagesimal | - | $1'' = (1/60)^\circ =$ $(\pi/648\ 000) \text{ rad} \approx$ $4,848\ 14 \times 10^{-6} \text{ rad}$ |
| GRAVIMETRIA (GEODESIA) | aceleración | gal (*) | Gal | 10^{-2} m/s^2 1 cm/s^2 |
| | energía | watt hora (*) | Wh | $3,6 \times 10^3 \text{ J}$ |
| INDUSTRIA Y COMERCIO | masa | tonelada (*) | t | $10^3 \text{ kg} = 1 \text{ Mg}$ |
| | presión | bar (*) | bar | 10^5 Pa |
| | volumen | litro (*) | l, L | $10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ dm}^3$ |
| MECANICA | velocidad | kilómetro por hora | km/h | $(1/3,6) \text{ m/s} \approx$ $0,277\ 778 \text{ m/s}$ |

II - 1. OBSERVACIONES A LAS UNIDADES DEL SIMELA DE LA TABLA 5.

II - 1. 1. Para las unidades de la tabla 5 señaladas con un asterisco (*) se admite el uso de prefijos SI.

II - 1. 2. Los valores de las unidades de la tabla 5 señaladas con doble asterisco (**) expresados en unidades SI, se han obtenido experimentalmente.

Las definiciones correspondientes son:

El electrón volt es la energía cinética que adquiere un electrón acelerado por una diferencia de potencial de 1 volt en el vacío.

La unidad de masa atómica unificada es igual a 1/12 de la masa del átomo de carbono 12.

La unidad astronómica es la longitud del radio de la órbita circular no perturbada de un cuerpo de masa despreciable en movimiento alrededor del Sol con una velocidad angular sidérea de 17,202 098 95 miliradianes por día.

El parsec es la distancia a la cual 1 unidad astronómica subtende un ángulo de 1 segundo.

II - 1. 3. Las unidades que figuran en la tabla 5 no deben ser empleadas fuera del campo de aplicación para el cual han sido indicadas.

INDICE DEL ANEXO

SISTEMA METRICO LEGAL ARGENTINO

| | |
|--|----|
| I Sistema Internacional de Unidades (SI) | 1 |
| I.1 Unidades SI de base. Tabla I | 1 |
| I.2. Unidades SI derivadas. | 3 |
| I.2.1 Unidades SI derivadas con nombres especiales Tabla 2 | 3 |
| I.2.2 Unidades SI suplementarias. Tabla 2 bis | 6 |
| I.2.3 Unidades SI derivadas sin nombres especiales Tabla 3 | 7 |
| I.3 Múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades SI | 10 |

Antecedentes Normativos

(Artículo 33, actualización de multas por art. 1 apartado 2 de la Ley 21.845; art. 1º, inc. 2º del [Decreto N° 3.414/79](#), art. 1º, inc. 2 del [Decreto N° 1.590/80](#), art. 1º, inc. a) del [Decreto N° 917/81](#), art. 1º, inc. a) del [Decreto N° 787/82](#), art. 1º, inc. a) de la Resolución N° 45/84 del Ministerio de Economía, art. 1º, inc. a) de la Resolución N° 1057/84 del Ministerio de Economía, art. 1º, inc. a) de la Resolución N° 95/85 del Ministerio de Economía, art. 1º, inc. a) de la Resolución N° 1122/85 Ministerio de Economía, art. 1º, inc. a) de la Resolución N° 301/86 del Ministerio de Economía, art. 1º, inc. a) de la Resolución N° 626/86 del Ministerio de Economía, art. 1º, inc. a) de la Resolución N° 1024/87 del Ministerio de Economía, art. 1º, inc. a) de la Resolución N° 9/89 del Ministerio de Economía, art. 1º de la Resolución 750/94, del Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos; [Ley N° 24.344](#)

ANEXO N° II

Reproducción de la Página:

<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/49285/texact.htm>

El texto está actualizado a la fecha de redacción de la 1ra Versión, por lo tanto siempre deberá verificarse la existencia de alguna corrección o actualización, independientemente de ello, se deberá contar con material aportado por el BOLETÍN OFICIAL de la REPÚBLICA ARGENTINA para cualquier actividad Profesional.

Secretaría de Industria, Comercio y Minería

LEALTAD COMERCIAL

Resolución 92/98

Determinan los requisitos esenciales de seguridad que debe cumplir el equipamiento eléctrico de baja tensión para su comercialización. Procedimientos y plazos para la certificación de productos.

Bs. As., 16/02/98.

VISTO el Expediente N° 060-001840/97 del Registro del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, las Leyes Nros. 22.415 y 22.802, y el Decreto N° 1474 del 23 de agosto de 1.994, y

CONSIDERANDO:

Que es necesario garantizar a los consumidores la seguridad en la utilización del equipamiento eléctrico de baja tensión en condiciones previsibles o normales de uso.

Que es función del Estado Nacional determinar los requisitos esenciales de seguridad que debe cumplir el equipamiento eléctrico de baja tensión para su comercialización y crear un mecanismo que garantice su cumplimiento.

Que el sistema de certificación por parte de entidades acreditadas constituye un mecanismo apto para tal fin e internacionalmente adoptado.

Que el Estado Nacional debe velar por la adecuación de las normas así como que las certificaciones respectivas sean extendidas por organismos de reconocida competencia técnica de acuerdo con el estado del arte en la materia, dentro del Sistema Nacional de Normas. Calidad y Certificación.

Que para alcanzar este objetivo de seguridad es práctica internacional reconocida hacer referencia a normas técnicas nacionales tales como las elaboradas por el Instituto Argentino de Normalización (IRAM) e internacionales como las del Comité Electrotécnico Internacional (IEC), ya que esta metodología permite la adaptación y actualización al progreso de la técnica.

Que se debe permitir sólo la libre circulación para el comercio interior de los artefactos, aparatos o materiales eléctricos que cumplan con los requisitos esenciales mencionados.

Que al ser estos requisitos los mínimos exigibles desde el punto de vista de la seguridad de las personas, bienes y animales domésticos, el cumplimiento de los mismos no deberá eximir del cumplimiento de reglamentaciones vigentes en otros ámbitos específicos.

Que resulta conveniente la identificación mediante un sello de los productos con certificación de seguridad, para orientación de los consumidores.

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo , Aprobación Pendiente Hoja: 404 de 415

Que el Servicio Jurídico Permanente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS ha tomado la intervención que le compete de acuerdo al artículo 7º, inciso d) de la Ley N° 19.549 y sus modificatorias.

Que la presente se dicta en uso de las facultades otorgadas por el artículo 11 y artículo 12 inc. b) de la Ley N° 22.802, el artículo 22 del Decreto N° 1474 del 23 de agosto de 1.994 y el Decreto N° 1183 del 12 de noviembre de 1.997.

Por ello,

EL SECRETARIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MINERIA

RESUELVE:

Artículo 1º- Sólo se podrá comercializar en el país el equipamiento eléctrico de baja tensión que cumpla con los requisitos esenciales de seguridad que se detallan en el Anexo I en DOS (2) planillas que forman parte de la presente resolución, considerándose comercialización toda transferencia aún como parte de un bien mayor.

Art. 2º- A los fines de la presente resolución se entiende por equipamiento eléctrico de baja tensión a los artefactos, aparatos o materiales eléctricos destinados a una instalación eléctrica o formando parte de ella, que tenga una tensión nominal de hasta MIL (1000) Volt en corriente alterna eficaz o hasta MIL QUINIENTOS (1500) Volt en corriente continua.

Art. 3º- Los fabricantes, importadores, distribuidores, mayoristas y minoristas de los productos mencionados en el artículo anterior deberán hacer certificar o exigir la certificación del cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad mencionados en el Artículo 1º mediante una certificación de seguridad de producto, otorgada por un organismo de certificación acreditado por el Organismo Argentino de Acreditación (O.A.A.) conforme con el Decreto N° 1474/94. Esta certificación se implementará siguiendo el procedimiento y los plazos establecidos en el ANEXO II que en DOS (2) planillas forman parte de la presente resolución.

Estos requisitos se considerarán plenamente asegurados si se satisfacen las exigencias de seguridad establecidas en las normas IRAM o IEC aplicables, correspondientes al equipamiento eléctrico considerado.

Los productos certificados según lo establecido precedentemente ostentarán un sello indeleble que permita identificar inequívocamente tal circunstancia.

Nota Infoleg: Alcances y excepciones de la certificación dispuesta, ver:

- [Resolución N°76/2002](#) de la Secretaría de la Competencia, de Desregulación y la Defensa del Consumidor, B.O. 24/12/2002, arts. 1 y 2. (La [Resolución N°906/99](#) de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería arts. 1 y 2 B.O. 10/12/1999 también establecía alcances y excepciones pero fue abrogada por la resolución 76/2002.)

Art. 4º- La DIRECCION GENERAL DE ADUANAS liberará la importación para consumo del equipamiento eléctrico a que hace referencia la presente resolución previa verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en su artículo 3º. A tal efecto la DIRECCION NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR proveerá a la DIRECCION GENERAL DE ADUANAS la información necesaria.

Nota Infoleg: Por art. 3º de la [Disposición N°1009/98](#) B.O. 19/8/1998 se prorrogó hasta el **18 de septiembre de 1998** la aplicación por parte de la Dirección General de Aduanas del art. 4º.

Nota Infoleg: Por art. 7 de la [Resolución N°76/2002](#) de la Secretaría de la Competencia, de Desregulación y la Defensa del Consumidor, B.O. 24/12/2002, se excluyen de lo dispuesto por el presente artículo a aquellas mercaderías que ingresen al país en carácter de muestras, equipajes acompañados o no, e importaciones temporarias y en tránsito.

Art. 5º- Todas las cuestiones que tengan que ver con la seguridad del equipamiento eléctrico de baja tensión se regirán por esta resolución, quedando derogadas todas aquellas resoluciones que se indican en el ANEXO

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo ,
Aprobación Pendiente Hoja: 405 de 415

III que en DOS (2) planillas forma parte de la misma, y las que establezcan procedimientos o requisitos distintos a los previstos en la presente.

Asimismo en el anexo mencionado se incluyen las resoluciones referidas al equipamiento eléctrico de baja tensión que conservan su vigencia.

Art. 6º- La certificación otorgada según lo establece la presente Resolución no exime del cumplimiento de reglamentaciones vigentes en otros ámbitos respecto del mismo equipamiento.

Art. 7º- Las infracciones a lo dispuesto por la presente Resolución serán sancionadas de acuerdo a lo previsto por la Ley Nº 22.802.

Art. 8º- La presente Resolución tendrá vigencia a partir de los SEIS (6) meses de su publicación en el Boletín Oficial.

Nota Infoleg:

-Por art. 1º de la [Disposición Nº1009/98](#) B.O. 19/8/1998 se prorrogó hasta el **18 de agosto de 1999** el comienzo de vigencia de la presente Resolución, para todos los materiales y aparatos eléctricos y electrónicos disertados para utilizarse con una tensión inferior a los 50 V. Igual tratamiento recibirán aquellos materiales, y aparatos eléctricos y electrónicos diseñados para ser utilizados con una corriente nominal que exceda los 63 A. A partir del **18 de agosto de 2000**, los productos citados se incorporarán plenamente al régimen establecido por la presente resolución Nº92/98, pudiendo comenzar por la segunda o tercera etapa de implementación. Ver art. 2 que determina los Materiales Eléctricos, Electrodomésticos y Electrónicos.

- Por art. 1º de la [Disposición Nº899/1999](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 18/8/1999 se prorroga hasta el **18 de agosto de 2000** el comienzo de la vigencia de la presente Resolución para todos los materiales y aparatos eléctricos y electrónicos diseñados para utilizarse con una tensión de inferior a los CINCUENTA (50) volts. Igual tratamiento se otorgará a aquellos materiales y aparatos eléctricos y electrónicos diseñados para ser utilizados para ser utilizados con una corriente nominal que excede los SESENTA Y TRES (63) amperes.

- Por art. 5º de la [Disposición Nº507/2000](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 31/7/2000 se posterga hasta el **31 de diciembre de 2002** la entrada en vigencia de la presente Resolución para todos los materiales y aparatos eléctricos y electrónicos diseñados para utilizarse con una tensión inferior a los CINCUENTA (50) volts. Igual tratamiento se otorgará a aquellos materiales y aparatos eléctricos y electrónicos diseñados para ser utilizados con una corriente nominal que excede los SESENTA Y TRES (63) amperes.

- Por art. 4º de la [Disposición Nº2/2002](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 15/8/2002, se posterga hasta el **31 de diciembre de 2003** la vigencia de la presente Resolución para todos aquellos productos alcanzados por el artículo 5º de la Disposición de esta Dirección Nacional Nº 507/2000. Vigencia: a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial.

- Por art. 2º de la [Resolución Nº 33/2004](#) de la Secretaría de Coordinación Técnica B.O. 25/3/2004 se suspende **hasta el 31 de diciembre de 2004** la vigencia de la presente Resolución para todos los materiales y aparatos eléctricos y electrónicos diseñados para utilizarse con una tensión inferior a los CINCUENTA VOLTIOS (50 V) o cuya corriente nominal de funcionamiento excede los SESENTA Y TRES AMPERIOS (63 A). Vigencia: a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial.

Art. 9º- Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. - Alieto A. Guadagni.

ANEXO I

REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD DEL EQUIPAMIENTO ELECTRICO DE BAJA TENSION

1.- Condiciones Generales

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo ,
Aprobación Pendiente Hoja: 406 de 415

- a) Las características fundamentales de cuyo conocimiento y observancia dependa la utilización acorde con el destino y el empleo seguro del equipamiento eléctrico gurará sobre el mismo o, cuando esto no sea posible, en la nota que lo acompañe, en ambos casos redactadas en idioma nacional.
- b) El país de origen, la razón social del fabricante o la marca comercial registrada, su domicilio legal, la razón social y domicilio legal del importador y del distribuidor en el país y el modelo del producto, irán colocados de manera distingible e indeleble en el equipamiento eléctrico o, no siendo esto posible, al menos la marca comercial registrada y el modelo irán colocados en el equipamiento eléctrico y el resto de la información en el envase primario.
- c) El equipamiento eléctrico y sus partes constitutivas se fabricarán de modo que permitan una conexión segura y adecuada.
- d) El equipamiento eléctrico habrá de diseñarse y fabricarse de modo que quede garantizada la protección contra los peligros a que se refieren los puntos 2 y 3, a condición de que su uso sea el indicado por el fabricante y sea objeto de adecuado mantenimiento.
- e) La clase de aislación será la adecuada para las condiciones de utilización previstas, quedando **expresamente prohibidas las clases de aislación 0 y 0I**.

2.- Protección contra los peligros originados en el propio equipamiento eléctrico

Se preverán medidas de índole técnica conforme al punto 1, a fin de que:

- a) Las personas y los animales domésticos queden adecuadamente protegidos contra el riesgo de heridas y otros daños que puedan sufrir a causa de contactos directos o indirectos.
- b) No produzcan temperaturas, arcos o radiaciones peligrosas.
- c) Se proteja convenientemente a las personas, animales domésticos y los bienes contra los peligros de naturaleza no eléctrica causados por el equipamiento eléctrico.

3.- Protección contra los peligros causados por efecto de influencias exteriores sobre el equipamiento eléctrico.

Se establecerán medidas de orden técnico conforme al punto 1, a fin de que:

- a) El equipamiento eléctrico responda a las exigencias mecánicas previstas con el objeto de que no corran peligro las personas, los animales domésticos y los bienes.
- b) El equipamiento eléctrico resista las influencias no mecánicas en las condiciones previstas de medio ambiente con objeto de que no corran peligro las personas, los animales domésticos y los bienes.
- c) El equipamiento eléctrico no ponga en peligro a las personas, los animales domésticos y los bienes en las condiciones previstas de sobrecarga.

ANEXO II

PROCEDIMIENTOS Y PLAZOS PARA LA CERTIFICACION DE PRODUCTOS

A los efectos de la implementación gradual de esta resolución se prevé:

A partir de su entrada en vigencia deberá presentarse ante la DIRECCION NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR una certificación de producto de marca de conformidad siguiendo un sistema como el indicado en la Guía ISO/IEC 28 (IRAM 354), otorgada por un organismo de certificación acreditado ante la O.A.A., la que deberá además obligatoriamente obrar en poder de los distribuidores, mayoristas y minoristas para ser exhibida a requerimiento de los consumidores o, en defecto transitoriamente.

PRIMERA ETAPA:

Durante un período de hasta SEIS (6) meses para los materiales a ser utilizados en instalaciones eléctricas de baja tensión, OCHO (8) meses para aparatos electrodomésticos y DIEZ (10) mes para aparatos electrónicos, a partir de la entrada en vigencia de la presente Resolución, el productor podrá presentar ante la DIRECCION NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR una declaración de conformidad del producto con los "requisitos esenciales de seguridad del equipamiento eléctrico de baja tensión", según Anexo I, teniendo la misma carácter de declaración jurada.

La declaración debe basarse en ensayos o evaluaciones documentados por el productor o terceros y los mismos deben dar confianza en que el producto ofrecido cumple con los requisitos mencionados.

Durante esta etapa los importadores de productos eléctricos de baja tensión alcanzados por esta resolución podrán optar por esta misma alternativa.

Copia de la mencionada declaración de conformidad deberá además obligatoriamente obrar poder de los distribuidores, mayoristas y minoristas para ser exhibida a requerimiento de los consumidores.

Los productos a los que se le aplique este procedimiento no deberán ser marcados como indica el Art. 3º de esta Resolución.

SEGUNDA ETAPA:

Finalizada la etapa anterior y por el término de UN (1) año se podrá presentar ante la DIRECCION NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR una Certificación de Conformidad de Tipo para los Requisitos Esenciales de Seguridad otorgada por un organismo de certificación acreditado ante O.A.A., de acuerdo a los procedimientos de certificación que para esta etapa éste establezca, en base a ensayos realizados por un laboratorio acreditado o reconocido, sobre especímenes representativos de la producción normal que serán seleccionados por el organismo de certificación. Periódicamente, el organismo de certificación tomará muestras en fábrica o en el mercado para determinar el cumplimiento con la Certificación de Conformidad de Tipo original.

Durante esta etapa, los productos importados podrán optar por la siguiente alternativa:

Una certificación de Conformidad de Tipo para los Requisitos Esenciales de Seguridad otorgada por un organismo de certificación extranjero que haya establecido convenios de reciprocidad con un organismo nacional de certificación acreditado ante el O.A.A., el cual analizará los antecedentes de dicha certificación de origen a los efectos de verificar su autenticidad y alcance.

En caso de no contar con una certificación de conformidad como la mencionada, se acepta transitoriamente una certificación de tipo realizada bajo las mismas condiciones detalladas anteriormente.

Copia de la mencionada certificación deberá además obligatoriamente obrar en poder de los distribuidores, mayoristas y minoristas para ser exhibida a requerimiento de los consumidores.

Los productos a los que se les aplique estos procedimientos no deberán ser marcados como indica el artículo 3º de esta Resolución.

Nota Infoleg:

- Por art. 1º de la [Disposición Nº 499/99](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 30/4/1999 se extiende hasta el **18 de junio de 1999** el plazo para el comienzo de la segunda etapa, para materiales de instalaciones eléctricas y aparatos electrodomésticos. Y por art. 2 se extiende hasta el **18 de septiembre de 1999** para productos electrónicos.

- Por art. 1º de la [Disposición Nº 702/99](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 22/6/1999 se extiende el plazo para el comienzo de la segunda etapa hasta el **18 de julio de 1999** para materiales de instalaciones eléctricas y aparatos electrodomésticos.

- Por art. 1º de la [Disposición N° 977/99](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 27/9/1999 se suspende hasta el **18 de diciembre de 1999** la fecha de inicio de la vigencia de la segunda etapa de aplicación para los equipos destinados a usos terapéuticos o de diagnóstico de medicina humana.
- Por art. 1º de la [Disposición N° 1053/99](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 28/10/1999 se suspende hasta el **18 de mayo de 2000** la fecha de inicio de la vigencia de la segunda etapa para los ascensores y sus componentes de seguridad.

TERCERA ETAPA:

Finalizada la etapa anterior todos los productos indicados en los artículos 1º y 2º de la presente Resolución deberán contar con un certificado de producto por sistema de marca de conformidad siguiendo un sistema como el indicado en la Guía ISO/IEC 28 (IRAM 354) otorgada por un organismo de certificación acreditado ante el O.A.A.

Durante esta tercera etapa, los productos importados deberán cumplir con lo indicado en párrafo anterior o, como alternativa, deberán contar con una certificación de producto por sistema de marca de conformidad otorgada por un organismo de certificación extranjero que haya establecido convenios de reciprocidad con un organismo nacional de certificación acreditado ante el O.A.A. para analizar los antecedentes de la certificación de origen a los efectos de verificar su autenticidad y alcance.

En todos los casos los organismos de certificación nacionales interviniéntes deberán informar a la DIRECCION NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR las altas y las bajas de los productos certificados.

(**Nota Infoleg:** Por medio de la [Disposición 507/2000](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 31/7/2000 se dispuso:

- Por art. 1º se suspende hasta el **1º de abril de 2001** la vigencia de la tercera etapa de aplicación para los siguientes productos alcanzados por la exigencia de certificación establecida por la [Resolución S.I.C. y M. N° 906/99](#): cables para instalaciones fijas y cordones; fusibles y bases portafusibles; interruptores de efecto; interruptores termomagnéticos; interruptores diferenciales; materiales para instalaciones de puesta a tierra; cintas aisladoras; lámparas incandescentes y tubulares fluorescentes; fichas de uso doméstico, tomacorrientes de uso doméstico, fijos y móviles.
- Por art. 2º se suspende hasta el **1º de agosto de 2001** la vigencia de la tercera etapa de aplicación para los siguientes productos alcanzados por la exigencia de certificación establecida por la [Resolución S.I.C. y M. N° 906/99](#): planchas eléctricas, calefactores eléctricos, herramientas eléctricas portátiles; heladeras; congeladores y freezers; aparatos de aire acondicionado; máquinas eléctricas de cocina (procesadoras, licuadoras, batidoras, etc); aparatos eléctricos para calentar líquidos (cafeteras, pavas, freidoras, etc.); aparatos para el cuidado de la piel y el cabello; afeitadoras eléctricas; campanas aspirantes; portalámparas, zócalos y portaarrancadores, equipos auxiliares de iluminación (inductivos y electrónicos). (**Nota Infoleg:** Se posterga hasta el **1º de diciembre del corriente año** la fecha de comienzo de vigencia de la exigencia de certificación por marca de conformidad, por art. 1º de la [Resolución N° 456/2001](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 24/7/2001. Vigencia: a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial.)
- Por art. 3º se suspende hasta el **1º de diciembre de 2001** la vigencia de la tercera etapa de aplicación para los siguientes productos alcanzados por la exigencia de certificación establecida por la [Resolución S.I.C. y M. N° 906/99](#): luminarias; cortadoras de césped; bordeadoras de césped; lavarropas; lavavajillas; secarropas; hidrolavadoras; aparatos eléctricos de cocción; calefones eléctricos; termotanques eléctricos; artefactos de gas con partes eléctricas; ventiladores; hornos de microondas, aspiradoras, lustradoras y demás aparatos para el tratamiento y limpieza de pisos.
- Por art. 4º se suspende hasta el **1º de abril de 2002** la vigencia de la tercera etapa de aplicación, para todos aquellos productos alcanzados por los requisitos de certificación de acuerdo a lo establecido por la [Resolución S.I.C. y M. N° 906/99](#) y que no estuvieran alcanzados por los artículos anteriores de la presente Disposición.)

(**Nota Infoleg:** Por art. 1º de la [Disposición N° 761/2001](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 6/12/2001 se posterga hasta el **1º de abril de 2002** la vigencia de la tercera etapa de aplicación de la presente Resolución, para los productos alcanzados por la exigencia de certificación establecida por la

Resolución S.I.C. y M. N° 906/99, que se incluyen en los artículos 2º y 3º de la Disposición de esta Dirección Nacional N° 507/2000. Vigencia: retroactiva al 1º de diciembre de 2001.)

(**Nota Infoleg:** Por art. 1º de la Disposición N° 418/2002 de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 10/6/2002 se posterga hasta el **1º de diciembre de 2002** la vigencia de la tercera etapa de aplicación de la presente Resolución, para los productos alcanzados por la exigencia de certificación establecida por Resolución S.I.C. y M. N° 906/99, del 6 de diciembre de 1999, y mencionados en los artículos 2º, 3º y 4º de la Disposición de esta Dirección Nacional N° 507/2000. Vigencia: retroactiva a partir del 1º de abril de 2002.)

(**Nota Infoleg:** Por medio de la Disposición N° 2/2002 de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 15/8/2002 , Vigencia: a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial, se dispuso:

- Por art. 1º, se posterga hasta el **1º de agosto de 2003** la vigencia de la tercera etapa de aplicación de la presente Resolución para los productos alcanzados por la exigencia de certificación establecida por la Resolución S.I.C. y M. N° 906/99 y mencionados en el artículo 2º de la Disposición de esta Dirección Nacional N° 507/2000.

- Por art. 2º se posterga hasta el **1º de febrero de 2004** la vigencia de la tercera etapa de aplicación de la presente Resolución para los productos alcanzados por la exigencia de certificación por la Resolución S.I.C. y M. N° 906/99 y mencionados en el artículo 3º de la Disposición de esta Dirección Nacional N° 507/2000.

- Por art. 3º se posterga **hasta el 1º de agosto de 2004** la vigencia de la tercera etapa de aplicación de la presente Resolución para los productos alcanzados por la exigencia de certificación establecida por la Resolución S.I.C. y M. N° 906/99 y mencionados en el artículo 4º de la Disposición de esta Dirección Nacional N° 507/2000.

(**Nota Infoleg:** Por art. 1º de la Disposición N° 799/2003 de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 1/8/2003 se posterga hasta el **1º de diciembre de 2003** la vigencia de la tercera etapa de aplicación de la presente Resolución para los productos alcanzados por la exigencia de certificación establecida por la Resolución N° 76/2002 de la ex-S.C.D y D.C., y mencionados en el artículo 2º de la Disposición N° 507/2000 de la Dirección Nacional de Comercio Interior. Vigencia: a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial).

(**Nota Infoleg:** Por art. 1º de la Resolución N° 33/2004 de la Secretaría de Coordinación Técnica B.O. 25/3/2004 se posterga hasta el **31 de diciembre de 2004** el inicio de la vigencia de la tercera etapa de aplicación de la presente Resolución, para los productos alcanzados por la exigencia de certificación establecida por la Resolución N° 76/2002 de la ex-SECRETARIA DE LA COMPETENCIA, LA DESREGULACION Y LA DEFENSA DEL CONSUMIDOR del ex-MINISTERIO DE LA PRODUCCION y mencionados en los Artículos 2º, 3º y 4º de la Disposición N° 507/2000 de la Dirección Nacional de Comercio Interior, dependiente de la ex-SECRETARIA DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DEL CONSUMIDOR del ex-MINISTERIO DE ECONOMIA. Vigencia: a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial.)

ANEXO III

RESOLUCIONES DEROGADAS

| | |
|-------------------------|--|
| S.E.C. Y N.E.I. 2387/80 | Acondicionadores de Aire |
| S.E.C. Y N.E.I. 2389/80 | Seguridad en Aparatos Electrodomésticos |
| M.C.E.I.M. 710/81 | Interruptores Eléctricos |
| S.C. 116/82 | Refrigeradores y Congeladores Domésticos |
| S.C. 138/82 | Métodos de Inspección para Aparatos Electrodomésticos |
| S.C. 171/82 | Lavarropas |
| S.C. 173/82 | Maquinarias Eléctricas para Cocina |
| SC. 171/82 | Afeitadoras Eléctricas, Cortadoras de Cabellos y Similares |
| S C. 175/82 | Aparato para el cuidado del Cabello y Piel |

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo ,
Aprobación Pendiente Hoja: 410 de 415

| | |
|-------------|--|
| S.C. 176/82 | Planchas Eléctricas |
| S.C. 186/82 | Ventiladores Eléctricos |
| S.C. 4/83 | Aspiradoras Electrodomésticas |
| S.C. 5/83 | Tostadoras, Parrillas, Panquequeras y Similares |
| S.C. 33/83 | Máquinas de Coser |
| S.C. 63/83 | Sistema oficial de Fichas, Tomacorrientes y Enchufes |
| S.C. 77/83 | Calentadores Electrodomésticos de Líquidos |
| S.C. 184/83 | Interruptores Diferenciales |
| S.C. 362/83 | Lavavajillas |
| S.C. 363/83 | Lustraspiradoras |
| S.C. 364/83 | Calefactores Eléctricos para Ambientes |
| S.C. 365/83 | Secarropas a Tambor |
| S.C. 366/83 | Secarropas Centrífugos |
| S.C. 334/84 | Aparatos Electrónicos y Similares |
| S.C. 335/84 | Portalámparas |
| S.C. 490/84 | Interruptores Automáticos |
| S.C. 649/84 | Cables para Circuitos de Baja Tensión en Automotores |
| S.C. 650/84 | Cables de Cobre Aislados P.V.C. |
| S.C. 651/84 | Cables Flexibles de Cobre con aislación de Cacho |
| S.C. 652/84 | Cables Flexibles de Cobre con Cubierta Textil |
| S.C. 653/84 | Cables Flexibles de Cobre con Aislamiento de P.V.C. |
| SCI 37/85 | Fichas para Aparatos Electrodomésticos Clase II |
| S.C. 261/85 | Aparatos Electrodomésticos No Regidos por Otras Res |
| SCel 730/87 | Fichas para Aparatos Electrónicos Clase I y II |
| S.C. 116/88 | Calefones Electrodomésticos Instantáneos |
| S.C. 117/88 | Freidoras; Sartenes y Similares |
| S.C. 118/88 | Termotanques Electrodomésticos |
| S.C. 293/88 | Seguridad General de Luminarias |
| S.C. 423/88 | Adaptadores - Fichas Múltiples |
| S.C. 5/89 | Seguridad en Luminarias Portátiles |
| S.C. 6/89 | Seguridad en Luminarias Fijas |
| S.C. 87/92 | Aparatos Electrónicos y Similares Clase II Autoriza su Comercialización con Fichas Normalizadas según I.E.C. |
| S.C. 184/93 | Fichas y Tomacorrientes para Aparatos Clase II según I.E.C.884-1 y 906-1 |
| S.C. 216/94 | Presentación de Declaración Jurada |

RESOLUCIONES VIGENTES

| | |
|---------------|---|
| S.C.I. 169/85 | Etiquetado de Refrigeradores |
| S.C.I. 731/87 | Etiquetado de Aparatos Clase I y Clase II |

Nota Infoleg:

- Ver arts. 4º y 5º de la [Disposición N°1009/98](#) de la Dirección Nacional de Comercio Interior B.O. 19/8/1998 excepciones a los requisitos establecidos por la presente resolución.
- Por art. 6º de la [Resolución N°123/99](#) de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería B.O. 8/3/1999 se deroga toda disposición de las Resoluciones S.I.C. y M. N° 92/98; 730/98; 753/98 y 851/98, que establezca procedimientos que contradigan a la citada resolución.

ANEXO N° III

Radiaciones No Ionizantes.

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo ,
Aprobación Pendiente Hoja: 413 de 415

ANEXO N° III

Diccionario de Términos.

Autor: Hugo Roberto COLOMBO, Colaboradores: Castiglioni, Myriam y Lione, Laura, DeGaetani, Diego y Cappi, Gustavo ,
Aprobación Pendiente Hoja: 414 de 415

ANEXO N° IV

Diccionario de Referencias Cruzadas.

Castellano Inglés