

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ANILLO SDH A NIVEL DE STM-1 ÓPTICO DE TRES NODOS PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA FUSM.

Daniel Alexander Mercado Rodríguez. [damr24@gmail.com](mailto:damr24@gmail.com)  
Orlando Javier Aguilar Gonzáles [orlandojaguilar@gmail.com](mailto:orlandojaguilar@gmail.com)

Asesor: Rafael Cubillos Sánchez  
23 Julio del 2008

## **Resumen:**

Este proyecto de grado denominado “Diseño e implementación de un anillo óptico SDH a nivel STM-1”, es una aplicación real de un sistema de telecomunicaciones, que permitirá contar en el laboratorio de telecomunicaciones con una red donde los estudiantes puedan transportar señales de diferentes tecnologías, e interconectar con los diferentes sistemas que los alumnos desarrollen.

(<http://ingenieria.sanmartin.edu.co:9673/ieee/Documentacion/formato.doc>).

**Palabras Claves – Metodología, Artículo, Formato de Artículo de la IEEE.**

## I. INTRODUCCIÓN

En las redes de telecomunicaciones, la parte encargada de determinar el desempeño de la red, son los sistemas de transmisión, estos son utilizados para el transporte de datos, que pueden ser por vía: Inalámbrica, cables de cobre, o por fibra óptica.

### OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un anillo SDH a nivel de STM-1 óptico de tres nodos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Escoger el hardware apropiado para implementar la red.
- Escoger e implementar el tipo de protección necesaria para que garantice la continua transferencia de datos en el anillo.
- Escoger e implementar la fuente de sincronismo necesaria para el anillo óptico.

- Instalar los equipos en el laboratorio de redes de la FUSM
- Realizar pruebas de desempeño que permitan medir la pérdida de paquetes que pueden haber cuando el anillo este en funcionamiento.
- Realizar pruebas de conmutación simulando una falla en uno de los nodos.
- Elaborar un manual de usuario que explique con claridad la manera de configurar los equipos.
- Elaborar un manual de prácticas de laboratorio.

## II. CONTENIDO

### SDH:

Es la abreviatura de jerarquía digital síncrona, un sistema de transmisión digital que describe las características de las señales digitales incluyendo estructura de trama y método de multiplexación.

Como una importante parte de las redes de telecomunicaciones, el sistema de transmisión afecta directamente el desempeño de la red. Países por todo el mundo están haciendo grandes esfuerzos en construir autopistas de información. Uno de los proyectos claves de las autopistas de la información es establecer alta capacidad en las redes de transmisión de fibra óptica, ensanchar el ancho de banda, así como incrementar la tasa de señales en las líneas de transmisión. Esto como si se estuviera expandiendo las autopistas para un alto flujo de tráfico. Mientras tanto, suscriptores esperan una interfaz estándar universal para redes de telecomunicaciones de tal forma que cada suscriptor en nuestra “Aldea Global” pueda fácilmente comunicarse a cualquier hora y en cualquier lugar. [SDHU1999]

Como el método de multiplexación de las redes de transmisión establecido en el tradicional Sistema PDH, puede no satisfacer los requerimientos de alta capacidad de transmisión, y los estándares regionales del sistema PDH dificultan la interconexión de las redes, el sistema PDH empieza a ser cada vez más un serio “cuello de botella” de las modernas redes de telecomunicaciones, el cual restringe el rápido desarrollo de las redes hacia una gran capacidad y estandarización. [SDHU1999] .

Desde que el sistema SDH evolucionó de PDH, SDH tiene grandes ventajas sobre PDH. Comparado con PDH, este es un nuevo sistema de transmisión que ha hecho una revolución en sistemas técnicos. [SDHU1999]

#### Desarrollo:

Teniendo en cuenta los objetivos y alcances planteados en el anteproyecto de grado, se desarrolló paso a paso la implementación de este.

El primer problema encontrado fue la escogencia del equipo apropiado que cumpliera con todos los estándares internacionales definidos por la ITU, un equipo que permitiera conexiones ópticas a nivel STM-1, que permita adicionar/extraer señales PDH y SDH, es decir un equipo que cumpliera con todos los parámetros SDH pero que a su vez fuese lo suficientemente económico para poder ser implementado. [DAJA2008]

Se realizó un sondeo para saber que marca es la más utilizada en los operadores más importantes del país como, ETB, Telecom, Comcel, Internexa, Telmex, Colombia Móvil (Tigo), Movistar entre otros, en sus redes troncales. [DAJA2008].

#### A. Trabajo futuro:

Este trabajo permitirá desarrollar a futuro proyectos de grado que permitirán afianzar los conocimientos en la tecnología SDH. Por ejemplo se puede implementar un sistema de gestión de red aplicando el protocolo SNMP-Protocolo simple protocolo de gestión de red, que permita un monitoreo de alarmas vía GSM .

También se puede implementar la interconexión con un DSLAM, en el que se pueda, procesar y transportar líneas ADSL y líneas de voz.

Se puede interconectar una planta telefónica de 30 canales de voz en cada uno de los puertos 8 puertos E1s de los equipos para transportar voz en el anillo óptico .

Los equipos permiten realizar enlaces a nivel de radio, utilizando los bytes D4-D12 de los canales de comunicación que soporta el equipo, es decir se puede reemplazar la fibra por radio o hacer un híbrido entre ambos.

### III AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar un profundo agradecimiento a las personas que colaboraron para la realización de este proyecto, especialmente a nuestro asesor, profesor y compañero por mucho tiempo Rafael Cubillos Sánchez, por su asesoramiento a nivel metodológico como técnico, y a todos los profesores y amigos que tuvimos durante toda nuestra carrera universitaria.

### IV REFERENCIAS

[SDHU1999] SDH Optical Transmission System. Training manual SDH principle.

[UNCA2005] Universidad de Castilla. Departamento de Informática. García Carrasco, José. Redes de interconexión para computadores masivamente paralelos. Septiembre del 2005. <http://ditec.um.es/~jmgarcia/papers/escuela94.pdf> (Navegada el 10 de Noviembre del 2005)

[ANTA2003] Tanenbaum, Andrew S. Redes de computadoras. Pearson Education. Cuarta edición. México 2003

[PCHA1999] Puigdemunt Gelabert, Eduard y Alvarado Sediles, Harlam José. Arquitectura Token-Ring. 1999 [http://www.pchardware.org/redes/redes\\_tokenring.php](http://www.pchardware.org/redes/redes_tokenring.php) (Navegada el 10 de enero del 2008)

[ITLP1999] Instituto Tecnológico de La Paz. Bañagas Nevarez, Miguel Ángel. Funcionamiento FDDI. Junio de 1999.

[http://www.itlp.edu.mx/publica/revistas/revista\\_isc/anteriores/jun99/fddi.html](http://www.itlp.edu.mx/publica/revistas/revista_isc/anteriores/jun99/fddi.html) (Navegada el 10 enero de 2008)

[INCO2006] Installation and commissioning pocket guide. Huawei Technologies. 2006

[HUAW2008] [www.huawei.com](http://www.huawei.com) (Navegada el 15 de abril del 2008)

[DAJA2008] Tablas, graficas y/o imágenes realizadas por Daniel Mercado y Orlando Aguilar [RAOP2007]

[http://www.radioptica.com/Fibra/tipos\\_fibra\\_optica.asp](http://www.radioptica.com/Fibra/tipos_fibra_optica.asp) (Navegada el 01 de mayo de 2008)

### V BIBLIOGRAFÍA

**Daniel Mercado** :Nació en Barranquilla en 1980 , terminó sus estudios secundarios en el colegio INEM de la misma ciudad en el área de industrial con énfasis en electricidad y electrónica vive en esta ciudad desde enero de el 2002.

Orlando Aguilar: Nació en Barranquilla en el año 1982 , realizo sus estudios de la secundaria en el INEM de Barranquilla , vive en la ciudad de Bogota desde Febrero de el 2002.