

## **- ESPECIFICACIONES DE PARAMETROS DE FIBRA OPTICA**

Las mediciones típicas requeridas para caracterizar a los enlaces de Fibra Optica son la *Atenuación* y la *longitud* de la fibra.

A diferencia del cableado UTP al cual hay que realizarle abundantes mediciones para caracterizar el enlace, en el caso de la fibra óptica, sólo una medición es necesaria para caracterizarla: ella es la atenuación. La longitud puede ser medida físicamente, o en el caso de fibras largas por medio del OTDR.

### **- Medición de la atenuación del enlace de Fibra Optica**

Para la medición de la atenuación se usa un kit que cuenta con una fuente de energía óptica colocada a un extremo del enlace, y de un medidor de potencia colocado al otro extremo, determinando este medidor la potencia recibida y por consiguiente la atenuación.

En las fibra ópticas para LANs hay dos tipos de mediciones que se pueden realizar: Las pruebas de pérdida óptica OLTS y las OTDRs.

Las pruebas OTDR (Optical Domain Reflectometer - Reflectómetro del domino óptico) son pruebas que requieren instrumentos mucho mas sofisticados y permiten medir localización de rotura de la fibra, identificación de conexiones defectuosas y medición de la longitud de la fibra, o sea, son mediciones para detección y localización de fallas. Estas pruebas son más comúnmente usadas para medir fibras monomodo debido a la mayor longitud y a los conectores usados. También pueden medir pérdida entre extremos aunque estos medidores son menos precisos que los medidores de potencia óptica.

Ellos son poco usado en fibras multimodo debido a la menor cantidad de conectores (normalmente no más de 4) y a su menor longitud, de modo que son más fácilmente localizable el defecto.

Las pruebas de pérdida óptica OLTS (Optical Loss Test Set) permiten medir la atenuación del enlace requerida por las normas, por medio de una fuente óptica y de un medidor de potencia óptico.

La OLTS se basa en la medición de la pérdida de energía óptica de un extremo a otro del enlace óptico. Puede medirse la potencia transmitida, la potencia de la señal recibida o la pérdida del enlace. Las OLTS son pruebas relativamente económicas y las más usadas por el instalador de fibra óptica.

Para determinar el desempeño de una fibra óptica es necesario determinar la atenuación de la fibra a un mínimo de dos longitudes de ondas para asegurarse que la fibra cumpla con las expectativas de las tecnologías de redes más comunes. Las longitudes de ondas usadas por las redes LAN pueden ser 850, 1300 o 1550 nm y luego se comparan las lecturas con los valores límites fijados por las normas TIA 568A, la ISO 11801, la FDDI (1300 nm), la 10BaseF (850 nm), y otras.

Para certificación se determinan la Atenuación y la longitud del enlace. Ahora bien, hay que hacer una aclaración sobre la Atenuación. Normalmente, al realizarse la medición de atenuación, se determina la pérdida de potencia debido a las imperfecciones del tramo analizado, pero ese valor en sí no es un dato fiable para certificar que el enlace cumple con los estándares. Esto es debido a que el valor relativo de atenuación no nos dice si una fibra corta y con muchos conectores es mala comparada con una fibra larga de pocas conexiones que presente igual valor de atenuación. Si bien, ambas fibras tienen igual valor de atenuación y caen por debajo de los límites mínimos, hay que distinguir en que la corta será de calidad inferior a la larga.

Para salvar esta dificultad de la relatividad del valor de atenuación, se debe determinar, en función de la configuración de ese enlace, el valor máximo OLB (Optical Link Budget).

El OLB es la suma de las atenuaciones permitidas por conectores, uniones (splice) y longitud de la fibra.

Las normas dan esos valores para los conectores, las uniones y la atenuación por km, de modo que sumando las atenuaciones introducidas por cada conector o unión y la atenuación para la longitud del enlace, se puede saber cual es la máxima atenuación permitida para ese enlace en particular. El valor leído por el instrumento de potencia óptica debe ser menor a ese OLB calculado.

Normalmente los instaladores no hacen esa determinación del OLB, lo cual dará una interpretación errónea de la lectura de atenuación, ya que puede certificarse como buena un enlace de fibra que en realidad de acuerdo a su configuración física no cumple dentro de los valores límites establecidos.

La TIA/EIA 568A y el ISO/IEC 11801 establecen la siguiente fórmula para determinar los valores límites máximos para cada enlace en particular:

$$\begin{aligned}
 \text{OLB} = \text{Atenuación del enlace} = & \text{Coeficiente de atenuación del cable [dB/km]} \times \text{longitud del cable} \\
 & \text{[km]} + \\
 & + (\text{número de conectores} \times \text{pérdida por conector [dB]}) \\
 & + (\text{número de empalmes o uniones} \times \text{pérdida por empalme [dB]})
 \end{aligned}$$

Cada norma da los coeficientes de pérdida para determinar esa expresión de acuerdo a las siguientes dos tablas.

TIA / EIA-568-A

Tipo de Fibra	Longitud de onda	Coeficiente de atenuación del cable	Pérdida por conector	Pérdida por empalme
62.5/125	850 nm	3.75 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
62.5/125	1300 nm	1.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
50/125	850 nm	3.75 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
50/125	1300 nm	1.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
Monomodo	1310 nm	1.0 dB/km	0.75 dB	0.3 dB

ISO / IEC 11801

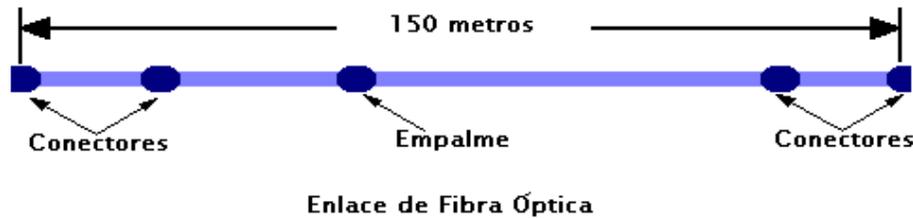
Tipo de Fibra	Longitud de onda	Coeficiente de atenuación del cable	Pérdida por conector	Pérdida por empalme
62.5/125	850 nm	3.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
62.5/125	1300 nm	1.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
50/125	850 nm	3.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB

50/125	1300 nm	1.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
Monomodo	1310 nm	1.0 dB/km	0.75 dB	0.3 dB

Tabla de Distancias Admisibles y Atenuación de Canal para distintas aplicaciones de Fibra Optica							
Aplicación	Longitud de Onda (nm)	Máx Distancia Admisible (m)			Máxima Atenuación del Canal (dB)		
		62.5 $\mu$ m	50 $\mu$ m	Mono modo	62.5 $\mu$ m	50 $\mu$ m	Mono modo
10BASE-FL (Ethernet)	850	2000		NST	12.5	7.8	NST
Token Ring 4/16	850	2000		NST	13.0	8.3	NST
100BASE-FX (Fast Ethernet)	1300	2000		NST	11.0	6.3	NST
FDDI (Low Cost)	1300	500		NST	7.0	2.3	NST
FDDI (Original)	1300	2,000		40,000	11.0	6.3	10.0 a 32.0
ATM 52	1300	3,000		15,000	10.0	5.3	7.0 a 12.0
ATM 155	1300	2,000		15,000	7.0	7.0	7.0 a 12.0
1000BASE-SX (Gigabit Ethernet)	850	220	550	-	3.2	3.9	-
1000BASE-LX (Gigabit Ethernet)	1300	550	550	5,000	4.0	3.5	4.7

(los valores de Atenuación corresponden a esa distancia. A distancias diferentes corresponden valores de atenuación diferentes).

Para clarificar, tomemos un enlace de 150 metros de Fibra Optica de 62,5  $\mu$ m a una longitud de onda de 850 nm y determinemos el OLB para ella.



$$OLB = 0,75 \text{ dB} \times 4 \text{ conectores} + 0.3 \text{ dB} \times 1 \text{ empalme} + 3,75 \text{ dB/km} \times 0.15 \text{ km} = 3.86 \text{ dB @ } 850 \text{ nm}$$

$$OLB == 3.86 \text{ dB @ } 850 \text{ nm según norma TIA}$$

De modo que este enlace debería tener una atenuación medida menor o igual a 3.86 dB.

Nota: Las pruebas de las fibras monomodo deben hacerse siguiendo los requisitos de la norma ANSI/TIA/EIA-526-7 método A. Estas fibras trabajan a 1310 nm y deben chequearse las dos fibras desde ambos lados a menos que se conozca a priori cual de las dos es la Transmisora TX y cual es la receptora RX.

Los valores a tener en cuenta como referencia límite según la longitud para fibras monomodo son:

Longitud	< = 90 m	91-1000 m	1001-2000 m	2001-5000 m
Atenuación @ 1310 nm	< = 2.0 dB	< = 3.0 dB	< = 3.3 dB	< = 4.7 dB

Anterior

Siguiente

Esta página fue diseñada y es mantenida por el [Ing. Pedro F. Perez - Última actualización Diciembre 2000](#)