|  |  |
| --- | --- |
|  | **ejercicios de comunicaciones ópticas** |

Contenido

[Ejercicio 1 1](#_Toc156305423)

[Ejercicio 2 1](#_Toc156305424)

[Ejercicio 3 1](#_Toc156305425)

[Ejercicio 4 1](#_Toc156305426)

[Ejercicio 5 1](#_Toc156305427)

[Ejercicio 6 3](#_Toc156305428)

[Ejercicio 7 3](#_Toc156305429)

[Ejercicio 8 3](#_Toc156305430)

[Ejercicio 9 4](#_Toc156305431)

[Ejercicio 10 4](#_Toc156305432)

# Ejercicio 1

1. Un enlace de fibra óptico tiene un ancho de bondo de 800 MHz. Calcule la velocidad máxima a la que se puede transmitir

Rpta: 1,6 Gbps

C = 2\*B= 2\*800MHz= 1600Mbps= 1,6 Gbps

# Ejercicio 2

1. Una fibra óptica tiene un producto ancho de bondo distancia de 500 MHz-Km. Si se quiere un ancho de banda de 85 MHz poco un modo de transmisión, ¿cuál es lo distancia máxima que puede utilizarse entre repetidores? Rpta: 5,88 Km.

Boptica = B\*L L = Boptico/B = (500 MHz-Km)/85 MHz = 5,88 Km

# Ejercicio 3

1. Uno fibra se instaló en una distancia de 15 Km, y se encuentra experimentalmente que el ancho de banda de operación máximo es 700 MHz. Calcule el producto ancho de banda-distancia

Rpta: 10,5 GHz-Km.

Boptica = B\*L = 700 MHz\*15 Km = 10,5 GHz-Km

# Ejercicio 4

1. Para uno aplicación digital se requiere transmitir a una velocidad de 622 Mbps (STM-4 de SDH) entre dos nodos separado 4 km. Calcule el ancho de banda óptico requerido para la fibra

Rpto: 1244 MHz-Km.

C = 2B B = C/2 = 622Mbps/2 = 311 MHz

Boptico = B\*L = 311 MHz \* 4 Km = 1244 MHz - Km

2

# Ejercicio 5

1. Un enlace de fibra óptica de 50 Km de longitud utilizo uno fibra con uno dispersión cromática de 9,49 ps/nm-Km y uno fuente que tiene un ancho espectral de 2 nm. Calcule lo dispersión totol de esto fibra

Rpta: 949 ps. L = 50 Km

D = Dc\* Θι = 9,49 ps/nm-Km \* 2 nm = 18,98 ps/Km

Θt = D\*L = 18,98 ps/Km \* 50 Km

Θt = 949 ps

3

# Ejercicio 6

1. Una fibra óptica, cuyo máximo ancho de banda de 1550 nm es de 26.34 GHz-Km, se instala entre 2 nodos separados 50 Km.

o) Calcule lo velocidad de transmisión máxima que se puede obtener sobre dicho enloce. Rpta: 1,05 Gbps.

Boptico = 26,34 GHz-Km L = 50 Km

Boptico = B\*L B = (26,34 GHz-Km)/50 Km = 0,5268 GHz C = 2\*B = 2 \* 0,5268 = 1,05 Gbps

b) Si lo mismo fibra se utilizó para un enlace de 25 Km, calcule lo velocidad de transmisión máxima que se puede obtener†. Rpta: 2.1 Gbps.

B = (26.34 GHz-Km)/25 Km = 1.05 GHz

C = 2\*1,05 = 2,1 Gbps

# Ejercicio 7

1. Uno longitud de fibra de 45 Km no debe dispersar los pulsos por más de 100 ns. Calcule el valor máximo permisible para lo constante de dispersión de pulsos

(H). Rpta: 2,22 ns/Km.

L = 45 Km

Θt = 100 ns

Θt = D\*L D = Θt/L = 100 ns/45 Km = 2,22 ns/Km

# Ejercicio 8

1. Calcule la tasa de datos máxima para el sistema de fibra de 45 Km del ejemplo anterior cuando se utilizó con un transmisor que tiene un tiempo de subida de 50 ns y un receptor que tiene un tiempo de subida de 75 ns, si el código de línea es NRZ.

Rpta: 7,4 Mbps. C = 2\*B

TRtx = 50 ns TR†x = 75 ns TRf = 100 ns

TRT = sq† (502 + 752 + 1002) = 134,63 ns TRT = Θt = 134,63ns

B = 1/(2Θt) = 1/(2\*134,63 ns) = 3,71 MHz

C = 2\*B = 2\*3,71 = 7,42 Mbps

4

# Ejercicio 9

1. Se estimo que uno fibra tiene un ancho de banda óptico de 500 MHz-Km. Calcule su dispersión en ns/Km, y determine el tiempo de subido de un pulso en uno longitud de 5 Km de esto fibra.

Rpta: 1 ns/Km y 5 ns. Boptica = 500 MHz-Km Boptica = B\*L = 1/(2D)

D = 1/(2\* Boptica= 1/(2\*500 MHz-Km) = 1 ns/Km

Θt = D\*L = 1 ns/Km\*5 Km = 5 ns

# Ejercicio 10

1. Un sistema de fibra óptica utilizo un detector con un tiempo de subido de 3 ns y una fuente con un tiempo de subida de 2 ns. Si se utilizo un código NRZ con una tasa de datos de 200 Mbps en una distancia de 25 Km. Calcule:

o) Lo dispersión totol máxima permitido.

B = 1/(2Θt) Θt = 1/(2\*B) = 1/ (2\*100 MHz) = 5 ns

1. El tiempo de subido de lo fibra. TRf = ?

TRf 2 = TR 2

T

2

Rtx

- T

2

R†x

- T

TRT = Θt = 5 ns TRtx = 2 ns

TR†x = 3 ns

TRf 2 = 52 „ 22 - 32 De donde TRf = 3,46 ns

1. Lo dispersión máxima aceptable para la fibra.

Df = TRf /L = (3,46 ns)/25 Km = 0,1384 ns/Km

1. El ancho de banda óptico de lo fibra

B = 1/(2Θt) para la fibra Θt = TRf

B = 1/(2\* TRf) = 1/(2\*3,46 ns) = 144,5 MHz

Boptico fibra = B\*L = 144,5 MHz\*25 Km = 3,61 GHz - Km

Rpta: o) 5 ns b) 3.46 ns c) 0,1386 ns/km d) 3,61 GHz-km

5