

## Apéndice A

# Parámetros de los láseres de semiconductor

### A.1. Parámetros del láser LMD-1

Parámetro	Dimensiones	Valor
$\Gamma$	-	0,12
$g_0$	$[m^3/s]$	$7,8956 \times 10^{-12}$
$N_T$	$[1/m^3]$	$4,8637 \times 10^{22}$
$\epsilon$	$[m^3]$	$4,7895 \times 10^{-23}$
$\tau_p$	$[ps]$	3,6224
$\eta$	-	0,1515
$\tau_c$	$[ns]$	0,374
$V$	$[m^3]$	$3,2 \times 10^{-17}$
$\alpha$	-	2,2
$\beta$	-	$2,81^{-5}$
$N_0$	$[1/m^3]$	$3,3993 \times 10^{23}$
$S_0$	$[1/m^3]$	$1,1159 \times 10^{16}$
$I_0$	$[mA]$	13,2068
$I_1$	$[mA]$	35,3213

Cuadro A.1: Parámetros LMD-1

**A.2. Parámetros del láser LMD-2**

Parámetro	Dimensiones	Valor
$\Gamma$	-	0,12
$g_0$	$[m^3/s]$	$4,6193 \times 10^{-12}$
$N_T$	$[1/m^3]$	$6,3526 \times 10^{23}$
$\epsilon$	$[m^3]$	$4,42 \times 10^{-24}$
$\tau_p$	$[ps]$	9,684
$\eta$	-	0,1726
$\tau_c$	$[ns]$	0,256
$V$	$[m^3]$	$3,2 \times 10^{-17}$
$\alpha$	-	5,6
$\beta$	-	$2,75^{-5}$
$N_0$	$[1/m^3]$	$8,658 \times 10^{23}$
$S_0$	$[1/m^3]$	$7,6767 \times 10^{16}$
$I_0$	$[mA]$	21,2493
$I_1$	$[mA]$	45,2195

Cuadro A.2: Parámetros LMD-2

**A.3. Parámetros del láser LMD-3**

Parámetro	Dimensiones	Valor
$\Gamma$	-	0,12
$g_0$	$[m^3/s]$	$1,0481 \times 10^{-11}$
$N_T$	$[1/m^3]$	$1,28 \times 10^{23}$
$\epsilon$	$[m^3]$	$9,577 \times 10^{-24}$
$\tau_p$	$[ps]$	2,15
$\eta$	-	0,2804
$\tau_c$	$[ns]$	0,1673
$V$	$[m^3]$	$3,2 \times 10^{-17}$
$\alpha$	-	2,7
$\beta$	-	$3,8^{-6}$
$N_0$	$[1/m^3]$	$4,9762 \times 10^{23}$
$S_0$	$[1/m^3]$	$7,6767 \times 10^{16}$
$I_0$	$[mA]$	36,01
$I_1$	$[mA]$	73,88

Cuadro A.3: Parámetros LMD-3

## A.4. Parámetros del láser LMD-4

Parámetro	Dimensiones	Valor
$\Gamma$	-	0,25
$g_0$	$[m^3/s]$	$1,42 \times 10^{-12}$
$N_T$	$[1/m^3]$	$9,3 \times 10^{23}$
$\epsilon$	$[m^3]$	$8,3 \times 10^{-24}$
$\tau_p$	$[ps]$	0,76
$\eta$	-	0,15
$\tau_c$	$[ns]$	0,74
$V$	$[m^3]$	$2,18 \times 10^{-17}$
$\alpha$	-	2,7
$\beta$	-	$9^{-5}$
$N_0$	$[1/m^3]$	$4,75 \times 10^{24}$
$S_0$	$[1/m^3]$	$1,101 \times 10^{21}$
$I_0$	$[mA]$	35
$I_1$	$[mA]$	65

Cuadro A.4: Parámetros LMD-4



## Apéndice B

# Parámetros de las fibras ópticas

### B.1. Parámetros de la fibra G.652

Parámetro	Dimensiones	Valor
Longitud de onda de trabajo $\lambda$	$[nm]$	1550
Atenuación	$[dB/km]$	0,21
Dispersión $D$	$[ps/(nm \times km)]$	17
Segunda dispersión $S$	$[ps/(nm^2 \times km)]$	0,058
Tercera dispersión	$[ps/(nm^3 \times km)]$	0
Índice de grupo $n_g$	-	1,4682
Pendiente del índice de grupo	-	$2 \times 10^{-4}$
Área de modo efectiva $A$	$[\mu m^2]$	87
Índice no lineal $n_2$	$[\mu m^2/mW]$	$2,5 \times 10^{-11}$
$PMD$	$[ps/\sqrt{km}]$	0,06

Cuadro B.1: Parámetros de la fibra G.652

**B.2. Parámetros de la fibra G.655**

Parámetro	Dimensiones	Valor
Longitud de onda de trabajo $\lambda$	$[nm]$	1550
Atenuación	$[dB/km]$	0,23
Dispersión $D$	$[ps/(nm \times km)]$	-5,7
Segunda dispersión $S$	$[ps/(nm^2 \times km)]$	0,07
Tercera dispersión	$[ps/(nm^3 \times km)]$	0
Índice de grupo $n_g$	-	1,4682
Pendiente del índice de grupo	-	$2 \times 10^{-4}$
Área de modo efectiva $A$	$[\mu m^2]$	50
Índice no lineal $n_2$	$[\mu m^2/mW]$	$2,5 \times 10^{-11}$
$PMD$	$[ps/\sqrt{km}]$	0,06

Cuadro B.2: Parámetros de la fibra G.655

## Apéndice C

# Diagrama de ojo.

Este esquema permite visualizar los efectos de distorsión presentados en la transmisión. La metodología para construir este patrón consiste en superponer la señal a analizar en una base de tiempo del doble del período del símbolo. La figura C.1 muestra los parámetros más importantes que presenta un patrón de ojo.

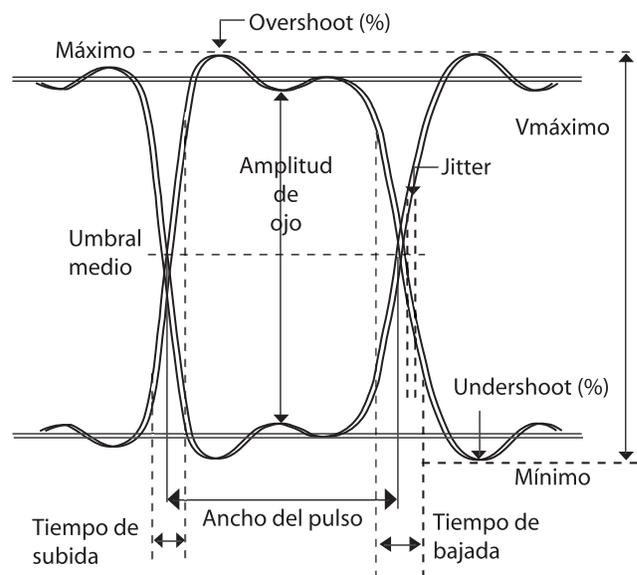


Figura C.1: Diagrama de ojo con sus parámetros más importantes

Algunas de las características que reflejan la calidad de la señal en un dia-

grama de ojo son [12]:

- Entre más abierto se aprecie el diagrama de ojo, es más fácil distinguir entre un '1' y un '0'.
- El ancho de la abertura de un ojo (el tiempo entre las intersecciones por transición), indica el tiempo en que la señal se puede muestrear sin presentar error por una interferencia intersimbólica.
- El grosor de las líneas superior e inferior son proporcionales al ruido y distorsiones producidas por el dispositivo.

De los parámetros observados en la figura C.1, el ancho del ojo es el tiempo entre los cruces de las transiciones de bajada y de subida (*zero crossing*); el *jitter* es la diferencia en tiempo que llega a presentarse de un bit a otro.

Para obtener el valor de calidad del ojo se tiene que ubicar un punto de medición. En el eje del tiempo correspondería al tiempo de muestreo, es común situarlo en el punto medio de la anchura del ojo. En el eje de la potencia, se ubica al nivel del *zero crossing*.