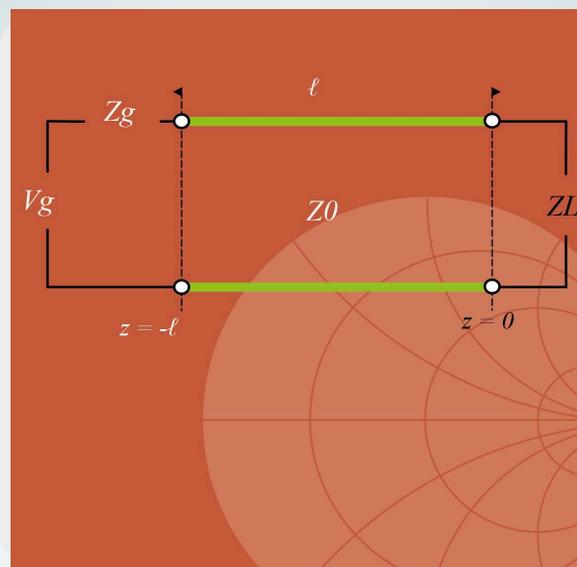


# Medios de Transmisión Guiados

## Ejercicios Tema 6.

### Adaptación de impedancias



**Juan Luis Cano de Diego**  
**Óscar Fernández Fernández**  
**José Antonio Pereda Fernández**

Departamento de Ingeniería de Comunicaciones

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

**TEMA 6: Adaptación**  
**Hoja de ejercicios adicionales**  
**Curso: 2023/2024**

Ejercicio 1

Adaptar la impedancia  $Z_L = 10 + j50\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  utilizando un elemento concentrado en **serie** a la frecuencia  $f = 1$  GHz.

Ejercicio 2

Adaptar la impedancia  $Z_L = 10 + j50\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  utilizando un elemento concentrado en **paralelo** a la frecuencia  $f = 1$  GHz.

Ejercicio 3

Adaptar la impedancia  $Z_L = 20 - j20\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  utilizando un tramo de línea de longitud  $d$  y un stub cortocircuitado en **paralelo**.

Ejercicio 4

Adaptar la impedancia  $Z_L = 20 - j20\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  utilizando un tramo de línea de longitud  $d$  y un stub cortocircuitado en **serie**.

Ejercicio 5

Adaptar la impedancia  $Z_L = 10 + j25\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  utilizando un tramo de línea de longitud  $d$  y un stub cortocircuitado en **paralelo**.

Ejercicio 6

Una línea de transmisión de longitud  $\ell = 0.5\lambda$  e impedancia característica  $Z_0 = 50\Omega$  tiene una carga con un coeficiente de reflexión  $\Gamma = 0.5$  y un stub en paralelo situado a  $d = 0.2\lambda$  de la carga. El stub tiene una longitud de  $\ell = 0.3\lambda$  y una carga conectada en su extremo con un coeficiente de reflexión  $\Gamma = -0.5$ . Determinar:

- La impedancia de entrada de la línea
- La impedancia de carga conectada al extremo del stub
- La impedancia de carga conectada al extremo de la línea principal

Ejercicio 7

Adaptar la carga  $Z_L = 200 - j100\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  mediante una red en L con elementos concentrados a la frecuencia de 1 GHz.

Ejercicio 8

Adaptar la carga  $Z_L = 75 + j75\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 100\Omega$  mediante una red en L con elementos concentrados a la frecuencia de 0.5 GHz.

### Ejercicio 9

Adaptar la carga  $Z_L = 20 - j60\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  utilizando dos stubs en paralelo y circuito abierto. La carga está junto al primer stub y la distancia entre stubs es  $d = \lambda/8$ .

### Ejercicio 10

Adaptar la carga  $Z_L = 80 + j110\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  utilizando dos stubs en paralelo, el primero en cortocircuito y el segundo en circuito abierto. La carga está a una distancia  $d_1 = \lambda/8$  del primer stub y la distancia entre stubs es  $d_2 = 0.2\lambda$ .

### Ejercicio 11

Adaptar la carga  $Z_L = 150 - j40\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  utilizando dos stubs en paralelo, el primero en circuito abierto y el segundo en cortocircuito. La carga está a una distancia  $d_1 = 0.1\lambda$  del primer stub y la distancia entre stubs es  $d_2 = 0.225\lambda$ .

### Ejercicio 12

Adaptar la impedancia de carga  $Z_L = 75\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  mediante dos transformadores  $(N=2) \lambda/4$  con respuesta Chebyshev y coeficiente de reflexión máximo  $\Gamma_m=0.05$ .

### Ejercicio 13

Adaptar la impedancia de carga  $Z_L = 30 - j20\Omega$  a la impedancia de referencia  $Z_0 = 50\Omega$  mediante un transformador  $\lambda/4$ .

## Soluciones

### Ejercicio 1

$d = 0.075\lambda$ ,  $C = 1.11 \text{ pF}$  (solución 1)  
 $d = 0.172\lambda$ ,  $L = 22.84 \text{ nH}$  (solución 2)

### Ejercicio 2

$d = 0.325\lambda$ ,  $L = 2.77 \text{ nH}$  (solución 1)  
 $d = 0.422\lambda$ ,  $C = 9.14 \text{ pF}$  (solución 2)

### Ejercicio 3:

$d = 0.153\lambda$ ,  $\ell = 0.386\lambda$  (solución 1)  
 $d = 0.485\lambda$ ,  $\ell = 0.115\lambda$  (solución 2)

### Ejercicio 4:

$d = 0.235\lambda$ ,  $\ell = 0.365\lambda$  (solución 1)  
 $d = 0.403\lambda$ ,  $\ell = 0.135\lambda$  (solución 2)

### Ejercicio 5:

$d = 0.350\lambda$ ,  $\ell = 0.091\lambda$  (solución 1)  
 $d = 0.494\lambda$ ,  $\ell = 0.41\lambda$  (solución 2)

### Ejercicio 6:

- a)  $Z_{in} = 169 - j34.4 \Omega$ .
- b)  $50/3 \Omega$
- c)  $150 \Omega$

### Ejercicio 7:

$C_{p1} = 0.95 \text{ pF}$ ,  $L_{s2} = 15.9 \text{ nH}$  (Solución 1)  
 $L_{p1} = 15.9 \text{ nH}$ ,  $C_{s2} = 1.59 \text{ pF}$  (Solución 2)

### Ejercicio 8:

$C_{s1} = 10 \text{ pF}$ ,  $C_{p2} = 1.84 \text{ pF}$  (Solución 1)  
 $C_{s1} = 2.69 \text{ pF}$ ,  $L_{p2} = 55.1 \text{ nH}$  (Solución 2)

### Ejercicio 9

$\ell_1 = 0.118\lambda$ ,  $\ell_2 = 0.207\lambda$  (Solución 1)  
 $\ell_1 = 0.438\lambda$ ,  $\ell_2 = 0.337\lambda$  (Solución 2)

### Ejercicio 10

$\ell_1 = 0.295\lambda$ ,  $\ell_2 = 0.181\lambda$  (Solución 1)  
 $\ell_1 = 0.16\lambda$ ,  $\ell_2 = 0.342\lambda$  (Solución 2)

### Ejercicio 11

$\ell_1 = 0.49\lambda$ ,  $\ell_2 = 0.387\lambda$  (Solución 1)  
 $\ell_1 = 0.368\lambda$ ,  $\ell_2 = 0.138\lambda$  (Solución 2)

### Ejercicio 12

$Z_1 = 56.74 \Omega$ ,  $\ell_1 = \lambda/4$   
 $Z_2 = 66.1 \Omega$ ,  $\ell_2 = \lambda/4$

Ejercicio 13

$$d = 0.082\lambda, Z_{\lambda/4} = 34.97\Omega \text{ (solución 1)}$$

$$d = 0.332\lambda, Z_{\lambda/4} = 71.48\Omega \text{ (solución 2)}$$