

# Comunicaciones Digitales

## Cuestionario de la Práctica 2 (B): Modulación OFDM

Curso Académico 2023/2024

Alumno 1: Pablo Fernández Martín..... .....	Calificación
Alumno 2: Belén M <sup>a</sup> Inieta Tejera..... .....	T

A continuación rellene los datos obtenidos en sus simulaciones y conteste razonadamente a las preguntas.

### 1. Sistema OFDM sin prefijo cíclico

En cuanto al valor de los canales discretos equivalentes, discuta la diferencia entre la transmisión a través de un canal ideal o a través del canal dado en (2).

La diferencia entre la transmisión a través de un canal ideal y el canal dado en (2), es la presencia de interferencias (ISI o ICI). En el canal ideal no encontramos estas interferencias, pero en el canal (2) observamos ISI e ICI. Esto es debido, a que el canal ideal cumple la condición necesaria (canal discreto equivalente,  $d[m]$ , representado por una única delta) para la ausencia de ISI e ICI, mientras que el canal (2) no la cumple.

Se debe cumplir la condición  $d[m] = C \delta[m]$ , para que se cumplan las condiciones en los canales  $p_{k,i}$  de no existencia ni ISI ni ICI.

No existencia de ICI:  $p_{i,i}[n] = K * \delta[n]$  No existencia de ISI:  $p_{k,i}[n] = 0$ , para  $k \neq i$ ,  $\forall n$

Entonces, los canales discretos equivalentes cumplen:  $p_{k,i}[n] = K * \delta[n] * \delta[n-i]$

Rellene estas tablas:

CANAL IDEAL

k=0	Pe=0.00682	k=8	Pe=0.00734
k=1	Pe=0.00709	k=9	Pe=0.00733
k=2	Pe=0.00721	k=10	Pe=0.00666
k=3	Pe=0.00674	k=11	Pe=0.0066
k=4	Pe=0.00691	k=12	Pe=0.00686
k=5	Pe=0.00674	k=13	Pe=0.0069
k=6	Pe=0.00672	k=14	Pe=0.00724
k=7	Pe=0.00719	k=15	Pe=0.00714
Promedio	Pe=0.0069681		

CANAL (2)

k=0	Pe=0.39796	k=8	Pe=0.78152
k=1	Pe=0.45705	k=9	Pe=0.56023
k=2	Pe=0.66142	k=10	Pe=0.63411
k=3	Pe=0.71654	k=11	Pe=0.73703
k=4	Pe=0.50694	k=12	Pe=0.50554
k=5	Pe=0.73615	k=13	Pe=0.71659
k=6	Pe=0.63377	k=14	Pe=0.65891
k=7	Pe=0.56215	k=15	Pe=0.45884
Promedio	Pe=0.6078		

## 2. Sistema OFDM con prefijo cíclico

Rellene las siguientes tablas

SIN RUIDO

C=1	Promed. Pe=0.51403	C=6	Promed. Pe=0
C=2	Promed. Pe=0.41941	C=7	Promed. Pe=0
C=3	Promed. Pe=0.31752	C=8	Promed. Pe=0
C=4	Promed. Pe=0.17008	C=9	Promed. Pe=0
C=5	Promed. Pe=0	C=10	Promed. Pe=0

CON RUIDO

C=1	Promed. Pe=0.53663	C=6	Promed. Pe=0.098664
C=2	Promed. Pe=0.45052	C=7	Promed. Pe=0.098405
C=3	Promed. Pe=0.36622	C=8	Promed. Pe=0.098568
C=4	Promed. Pe=0.2467	C=9	Promed. Pe=0.098561
C=5	Promed. Pe=0.098369	C=10	Promed. Pe=0.098531

Elija la longitud óptima del prefijo cíclico, relacionándola con las prestaciones y con el ancho de banda requerido para la transmisión a una tasa dada.

Primero, es esencial considerar que la presencia de Interferencia entre Símbolos (ICI) o Interferencia entre Intervalos de Símbolos (ISI) en el canal afectará negativamente el rendimiento. Por lo tanto, optaremos por la inclusión de un prefijo cíclico para eliminar estas interferencias. La condición crucial para evitar ISI e ICI al emplear un prefijo cíclico es la siguiente:  $C \leq K_d$ .

Hemos elegido la memoria del canal discreto equivalente ( $k_d = 5$ ). Además, se puede observar que el promedio de probabilidad de error del prefijo cíclico  $C=5$  es el menor en ambos casos, por lo que elegimos este.

Para la longitud óptima del prefijo cíclico, rellene esta tabla y explique los resultados obtenidos.

k=0	Pe=0	k=8	Pe=0.59673
k=1	Pe=0	k=9	Pe=0.04462
k=2	Pe=2e-05	k=10	Pe=0.09723
k=3	Pe=0.07591	k=11	Pe=0.26838
k=4	Pe=0.00181	k=12	Pe=0.00189
k=5	Pe=0.26584	k=13	Pe=0.07587
k=6	Pe=0.09995	k=14	Pe=8e-05
k=7	Pe=0.04557	k=15	Pe=0
Promedio	Pe=0.098369		