

CAPITULO 1 : INTRODUCCIÓN

1.1 Señales ZP-OFDM-CDMA

La Multiplexación Ortogonal por División de Frecuencia (OFDM, en inglés Orthogonal Frequency Division Multiplexing) es una buena herramienta para combatir la selectividad en frecuencia de los canales con multitrayecto que tantos efectos nocivos producen en la transmisión de señales de cualquier naturaleza. Así OFDM, según L.J. Cimini en la publicación “Analysis and simulation of a digital mobile channel using orthogonal frequency division multiplexing” [6], es una excelente técnica que permite transmitir con aceptable fiabilidad en canales que presentan desvanecimientos producidos por multitrayecto , ya que emplea la técnica del prefijo cíclico (CP) que permite convertir la convolución lineal en una circular lo que implica una simplificación bastante estimable en el proceso de ecualización en el dominio de la frecuencia.

Sin embargo en el artículo “ Redundant Filterbank Precoders and Equalizers Part I: Unification and Optimal Designs” [4], Anna Scaglione presenta un nuevo tipo de sistema OFDM en el que el prefijo cíclico se ha suplantado por la técnica de “Zero Padding”, originando los sistemas ZP-OFDM.

Por último fue Bertrand Muquet en su publicación “Cyclic Prefixing or Zero Padding for Wireless Multicarrier Transmissions?” [2] el que demostró que los sistemas ZP-OFDM también presentan un proceso de ecualización el dominio frecuencial bastante simple y argumentó que este tipo de sistemas podrían considerarse potencialmente como el futuro de los sistemas de comunicaciones multiportadora .

Para poder obtener sistemas OFDM con capacidades de múltiple acceso, se combinará ZP-OFDM junto a la técnica de Acceso Múltiple por División de Código , CDMA formando el sistema denominado ZP-CDMA-OFDM. El nuevo sistema mantiene intactas las ventajas inherentes al sistema ZP-OFDM y también es susceptible de lograr una fácil ecualización en el dominio de la frecuencia. Uno de los objetivos de este proyecto será el de analizar y evaluar el diseño y la realización de un sistema ZP-CDMA/OFDM en los caso de un solo usuario y en el de multiusuario.

El modelo de un sistema ZP-CDMA/OFDM se puede representar en la Figura 1.1.

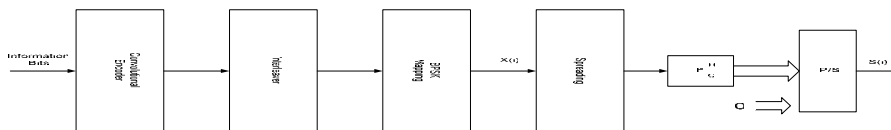


Figura 1.1 : Modelo del sistema ZP-CDMA/OFDM

1.2. Mecanismos de compartición del espectro: Combinación de OFDM con técnicas CDMA

La modulación OFDM resuelve el problema de la propagación multitrayecto. Por otro lado, se admite que los sistemas de multiplexación CDMA permiten una eficiencia espectral superior que los TDMA en las redes de comunicaciones móviles cuando el tráfico es de voz, con sus silencios, o de descargas breves de datos. Como consecuencia de estas dos afirmaciones, hay que añadir que en los estudios que se realizan para la definición de los sistemas de comunicaciones móviles posteriores a 3G se está considerando el empleo de mecanismos híbridos OFDM con CDMA tal y como estableció B. Muquet [2].

Existen varias formas de combinar la modulación OFDM con la multiplexación CDMA, aunque todavía se está estudiando cuáles son las mejores y bajo qué circunstancias se producen. Las dos combinaciones más básicas, de las que se derivan todas las demás, son:

1. La asignación de códigos a frecuencias, conocida como MC-CDMA (Multicarrier CDMA). Consiste en transmitir el flujo de datos de cada usuario por todas las portadoras a la vez, de manera que cada portadora es expandida a su vez por un código, que es diferente para cada portadora y para cada usuario.

En la Figura 1.2 se representa un esquema de funcionamiento en transmisión.

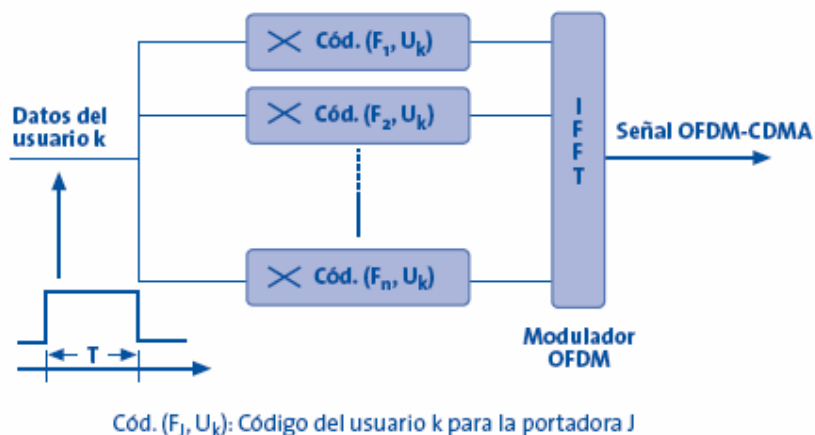


Figura 1.2 : Modulación MC-CDMA: asignación de códigos a frecuencias

2. La asignación de datos a frecuencias, conocida como MC-DS-CDMA.

En este caso a cada portadora se le asigna un dato y todos los datos de un mismo usuario son multiplicados por un mismo código, que es diferente para cada usuario.

El transmisor se representa en la Figura 1.3.

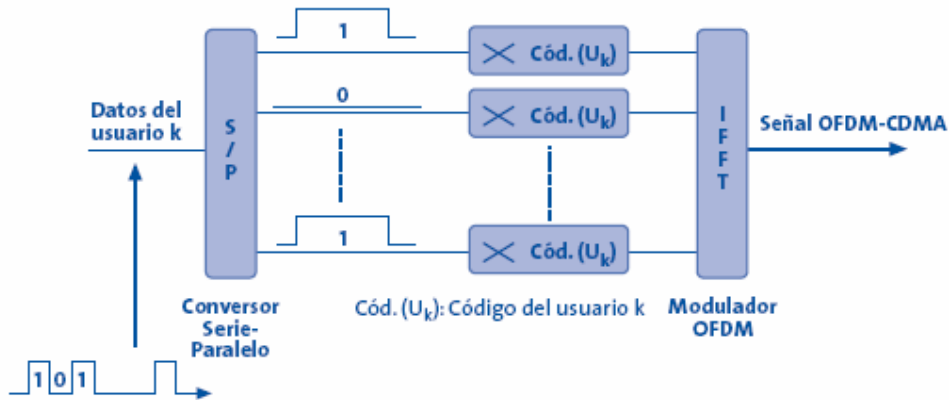


Figura 1.3 : Modulación MC-DS-CDMA: asignación de datos a frecuencias

De estos dos procedimientos básicos se derivan variantes, que difieren en el número de chips por portadora o en los tipos de códigos, o que incorporan concatenaciones de réplica de datos y conversión de serie a paralelo.