

ESTUDIO PRELIMINAR DE PRESTACIONES DE ANTENAS INTELIGENTES PARA UMTS

Ramón Martínez, Davide Trosa, Leandro de Haro, Miguel Calvo

Grupo de Radiación. Departamento de Señales Sistemas y Radiocomunicaciones.
Universidad Politécnica de Madrid

E.T.S.I. Telecomunicación. Ciudad Universitaria s/n 28040 Madrid (ESPAÑA)
Tel. : +34 91 549 57 00 Ext. 397. Fax : +34 91 543 20 02. E-mail : ramon@gr.ssr.upm.es

RESUMEN

Los nuevos servicios para los sistemas emergentes de comunicaciones móviles 3G (acceso a Internet, transmisión de datos con tasas de bit elevadas, ...) requieren técnicas capaces de aumentar la capacidad de estos sistemas para dar servicio al mayor número posible de usuarios.

En este trabajo se presenta un estudio realizado para comprobar las mejoras obtenidas al utilizar antenas inteligentes en los nuevos sistemas de comunicaciones móviles de Tercera Generación (UMTS). En particular, se presentan resultados de simulaciones obtenidos para un entorno de despliegue rural macrocelular [1] con distintas tecnologías de antenas inteligentes.

1. INTRODUCCIÓN

Los nuevos Sistemas de Comunicaciones Móviles de Tercera Generación (UMTS) basados en CDMA requieren la aplicación de nuevas técnicas para dar servicios multimedia a un gran número de usuarios. Dos métodos para dar cabida a más usuarios serían la asignación de más bandas de frecuencia o la reducción del tamaño de las celdas del sistema. Sin embargo, estas dos soluciones no serán suficientes a largo plazo.

Una posible solución para mejorar la capacidad de los sistemas WCDMA (Wideband CDMA) sería discriminar a los usuarios por su posición espacial utilizando antenas inteligentes en las estaciones base. Esta tecnología se basa en la reconfiguración dinámica del diagrama de radiación de la antena, dependiendo del entorno. Las ventajas aportadas por el uso de antenas inteligentes son la extensión de la zona de cobertura y la disminución de la interferencia procedente de usuarios no deseados. Esta última característica es muy importante en los sistemas CDMA, donde la capacidad del sistema está limitada por interferencia.

En este trabajo se presentan resultados obtenidos para dos tipos de antenas inteligentes: antenas de haces conmutados (sección 2) y antenas adaptativas (sección 3). Finalmente, en la sección 4 se exponen las conclusiones alcanzadas.

2. ANTENAS DE HACES CONMUTADOS

Frente a las antenas adaptativas que requieren un procesamiento de señal complejo en el receptor, el funcionamiento de las antenas de haces conmutados es mucho más simple. Disponen de un

conjunto fijo de haces para dar cobertura a cada sector o celda de 120° (típicamente, 4 haces de 30°). El receptor de la estación base asignará a cada móvil el mejor haz de acuerdo con algún criterio de optimización (mayor potencia de señal recibida, reducción de interferencias, ...). Los haces deben cruzarse a un cierto nivel para evitar fluctuaciones excesivas de potencia. En el caso de utilizar redes de Butler, los haces son ortogonales entre sí y se cortan a un nivel de -4dB respecto del máximo de radiación [2]. En la figura 1 se muestran los valores de relación C/I para interferencia intracelda, extracelda y total en el enlace ascendente obtenidos con antenas sectoriales de 120° y con antenas de haces conmutados para el entorno rural definido en [1]. Las simulaciones se han hecho para diferentes densidades de usuarios de voz (8 kbps); modelos de propagación, canal Rayleigh y desvanecimiento lento, así como algoritmos de control de potencia y handover entre celdas se han considerado. Como se desprende de la figura, aumenta la relación C/I (reducción de interferencias), haciendo posible la aparición de un mayor número de usuarios.

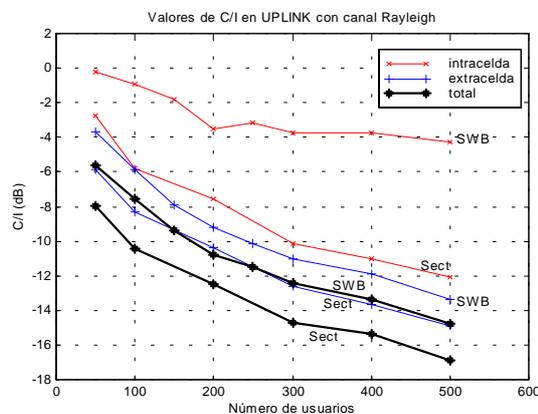


Figura 1. Valores medios de C/I (enlace ascendente).

3. ANTENAS ADAPTATIVAS

Las antenas adaptativas son un paso más en las tecnologías de antenas inteligentes. El control del diagrama de radiación se hace por medio de un algoritmo adaptativo que pretende minimizar una señal de error generada a partir de una referencia en el receptor de la estación base. Para ello, es necesario definir un modelo de canal que tenga en cuenta todas las características del

