



## Femtoceldas

Una femtocelda es un “punto de acceso radio 3G”, que se coloca en el interior de un edificio para dar cobertura local al mismo, conectada a un canal de banda ancha –típicamente una línea ADSL o Cable– y que facilita que los usuarios puedan hacer y recibir llamadas telefónicas móviles en su hogar u oficina (indoor), en unas condiciones ventajosas, tanto técnicas como económicas, frente a utilizar la red móvil del operador que tiene contratado.

### ► Una solución de futuro

Según un informe de la consultora Strategy Analytics, titulado “Femtocells Enabled by PicoChip to Square Off Against VoFi”, el desarrollo de femtoceldas de muy bajo coste en los hogares se plantea como alternativa a los servicios VoFi (Voice over Wi-Fi) que están proliferando últimamente. Si los precios bajan según lo previsto, esta tecnología evitaría la necesidad de teléfonos móviles duales con capacidad Wi-Fi y, también, permitiría a los operadores competir de un modo más eficiente con los servicios emergentes de VoIP. Entre las posibilidades que se barajan, se encuentra la utilización de amplificadores de potencia basados en transistores LDMOS y SiGe, dado que las femtoceldas requieren niveles muy bajos de potencia transmitida.

Analysys, la prestigiosa consultora de telecomunicaciones a nivel global, apuesta por las picoceldas y las femtoceldas para optimizar el rendimiento de las redes de telefonía móvil. La consultora, según destaca en su informe “Picocells and femtocells: will indoor base stations transform the telecoms industry?”, los operadores de telefonía móvil podrían obtener importantes ventajas con esta aproximación si consiguen alcanzar una determinada

masa crítica; es decir, un porcentaje de penetración de las pico-femtoceldas del 60% o superior, según esta consultora. Con ese grado de penetración se reduciría sustancialmente la inversión destinada a poner en marcha nuevas macroceldas y a mantener y actualizar las estaciones base existentes.

El riesgo está en que si no se alcanza ese grado de penetración de las femtoceldas, el operador se puede encontrar con una situación en la que debe mantener dos frentes: por un lado la inversión inicial y el mantenimiento de las femtoceldas y por otro lado la inversión en nuevas macroceldas y el mantenimiento de las mismas.

Además, el rechazo social que provocan las estaciones base tradicionales (BTS y Nodos B) de telefonía móvil, que hace que en muchos casos sea bastante complicado planificar la red para unos niveles aceptables de cobertura, favorecería la implantación de picoceldas y femtoceldas.

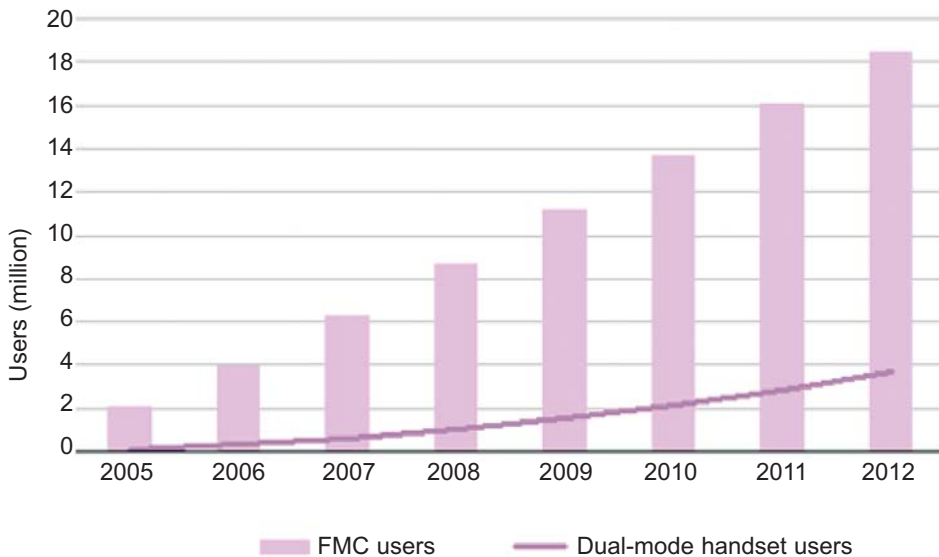
Por otra parte, las femtoceldas son vistas como una alternativa para aportar los beneficios de la conver-

gencia Fijo-Móvil (FMC); pero, a diferencia de la mayoría de arquitecturas que requieren un nuevo terminal (dual), en este caso se puede seguir utilizando los existentes. Permiten a los operadores ofrecer comunicaciones de voz y servicios de datos móviles a sus clientes cuando éstos se encuentran en el interior de sus hogares o en las oficinas. Además, para ellos el coste de suministro del servicio es muy inferior en comparación a lo que sería proveer-

lo a través de una estación base exterior o interior (macrocelda), pues utiliza soluciones de transmisión más eficaces. Para los usuarios, el beneficio de la femtocelda incluye una comunicación sin cortes cuando salen de su domicilio al exterior (handover), costes reducidos para las llamadas, mejora de la cobertura en interiores y una factura única, todo ello utilizando los mismos teléfonos móviles 3G de los que ya disponen.

En esta batalla, las femtoceldas se presentan como la opción ganadora, pues los teléfonos duales, hoy por hoy, han tenido muy poco éxito y no





es previsible que esta tendencia cambie, según la mayoría de analistas, como es el caso, por ejemplo, de Analysys Research, cuya estimación hasta el año 2012 se muestra en la gráfica.

También, las femtoceldas se presentan como una alternativa a las redes Wi-Fi y WiMAX, y su despliegue, sin duda, afectará en el de las otras dos tecnologías, dependiendo su éxito o fracaso, más de cuestiones comerciales y económicas que técnicas. De hecho, algunos operado-

mientras que In-Stat espera llegar a los 40,6 millones en todo el mundo en el mismo periodo.

### Tecnología

Básicamente una femtocelda consiste en la instalación de un pequeño dispositivo (Femtocell Access Point) dentro de nuestra casa, conectado a nuestra conexión de banda ancha (ADSL, Cable, etc.), para ofrecer cobertura 2G y 3G (HSPA) a los

todo el tráfico de llamadas que hagamos o recibamos saldrá o entrará a través de la conexión fija de banda ancha. Su instalación es muy sencilla y, prácticamente, se auto-configuran, por lo que no plantean problemas, siendo prácticamente nulo su mantenimiento.

Estas pequeñas antenas, con las mismas emisiones que un router WiFi convencional, soportan por ahora hasta cuatro llamadas simultáneas, y para el operador supone un modo interesante de ofrecer un sistema de convergencia fijo-móvil que, además, les permite aumentar su cobertura en el interior de edificios con una gran capilaridad.

Las femtoceldas incorporan la funcionalidad de una típica estación base, pero la extienden para permitir un rápido y fácil despliegue; así, por ejemplo, una femtocelda UMTS contiene un Nodo B y una conexión Ethernet para el enlace con Internet. Este concepto, que se suele asociar la mayor parte de las ocasiones a UMTS, también es aplicable a soluciones con otros estándares, como son GSM, CDMA-2000, TD-SCDMA, LTE y WiMAX. Utilizan para la transmisión IP.

En una red móvil 3G los Nodos B se comunican con los RNC (Radio Network Controllers) mediante enlaces privados de gran capacidad, utilizando el protocolo Iu-b, para llegar al núcleo de la red (Core Network) y los dispositivos móviles acceden a la infraestructura de red a través del enlace Nodo B- RNC, que controla y provee los servicios desde el núcleo central de la red.

Las femtoceldas deben permitir esto mismo, es decir el acceso de los terminales móviles a la capa de servicios, pero, sin embargo, por razones económicas, hacen uso de la red Internet para obtener tal conectividad. Esta diferencia hace que el operador, al introducir las femtoceldas

**“Las femtoceldas son vistas como una alternativa para la convergencia Fijo-Móvil (FMC); pero, a diferencia de la mayoría de arquitecturas que requieren un nuevo terminal (dual), en este caso se puede seguir utilizando los existentes”**

res, como es el caso de Vodafone y TeliaSonera, ya han comenzado pruebas técnicas con clientes residenciales y empresas para el uso de las mismas en sus redes 3G.

En resumen, se puede afirmar que las principales consultoras tienen una gran fe en el desarrollo de las femtoceldas. Ovum, por ejemplo, confía en que estén desplegadas 17 millones de femtoceldas residenciales en Europa Occidental en 2011,

móviles (utilizan las mismas frecuencias que en las macroceldas, por lo que hay que ser cuidadoso en la planificación para evitar interferencias mutuas), sustituyendo de forma completa y automática a la cobertura y conexión con las estaciones base de nuestra operadora móvil cada vez que entremos en la vivienda. Así, la cobertura en el interior de nuestra casa (u oficina) nos da la femtocelda; y, siempre que estemos dentro de su cobertura,

en su red, deba elegir la arquitectura de red correcta, pues de ello dependerá el éxito del caso de negocio y la viabilidad técnica de la solución.

Hoy en día hay tres aproximaciones para integrar las femtoceldas en el núcleo de las redes móviles: La interfaz lu-b basada en el protocolo IP –especificada en la Rel.5 del 3GPP–, la utilización de SIP/IMS (Session Initiation Protocol/IP Multimedia Subsystem) y RAN Gateway (UMA/ Unlicensed Mobile Access), la más reciente. Claramente, las dos primeras encajan bien para el despliegue de femtoceldas. Por su parte, UMA, un estándar 3GPP; originalmente definido para facilitar los servicios de terminales duales móvil/Wi-Fi, también puede utilizarse para este propósito, ofreciendo ventajas frente a las otras dos opciones.

## Ventajas e inconvenientes

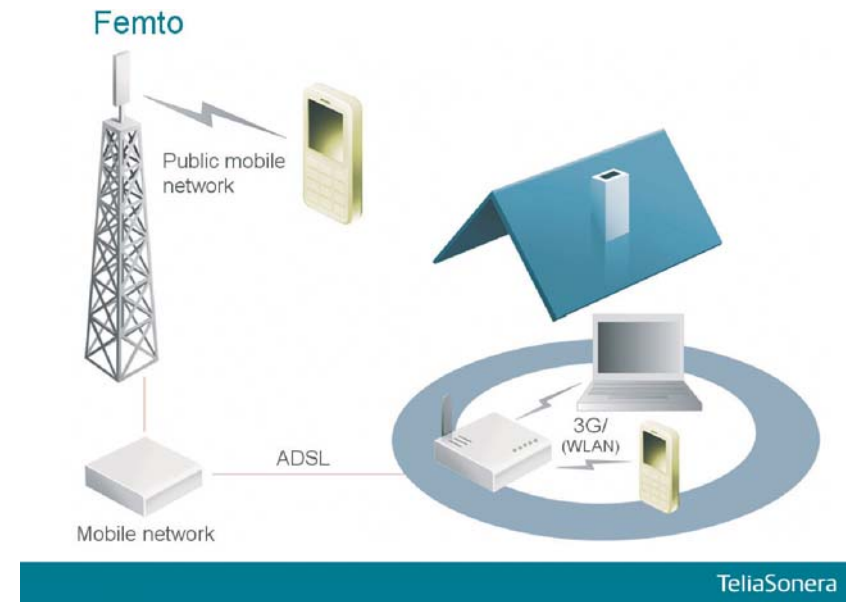
### Para los usuarios:

- Mejora de cobertura dentro de las viviendas-edificios: uno de los mayores problemas que se encuentra la tecnología 3G es

**“También, las femtoceldas se presentan como una alternativa a las redes Wi-Fi y WiMAX, y su despliegue, sin duda, afectará en el de las otras dos tecnologías”**

que, cuando se utilizan con frecuencias altas (como, por ejemplo, en España), la señal tiene que ser muy cercana para que atraviese las paredes y salve las interferencias que añaden ruido a su señal, bajando su calidad.

- Menor costo de las llamadas desde femtoceldas, siempre y, claro está, que el operador que nos proporciona el servicio lo ofrezca así, lo que es lo lógico.



- Tecnología que no implica el uso de un teléfono específico (por ejemplo, uno dual UMTS/Wi-Fi), pudiéndose utilizar cualquiera convencional 3G.

### Para los operadores:

- Reducción de la carga-tráfico de sus macroceldas (de sus estaciones base tradicionales), lo que mejora la calidad del servicio (velocidad en datos y calidad en voz) al reducirse el número usuarios dependientes de cada antena, especialmente en zonas de alta

- Posibilidad de reducir el precio en cobertura femtocelda, es decir, posibilidad de competir en tarifas con otros operadores, fijos y/o móviles.
- Ofrecer cobertura móvil en aquellos lugares en los que no llega la red móvil.

Pero claro, no todo son ventajas, también presentan algunas desventajas, como, por ejemplo, son:

- Precio del dispositivo: El precio actual se sitúa entre los 100 y 200 euros, aunque se espera que con fabricación masiva se pudiera reducir, como ya ha ocurrido en casos similares: módems, routers Wi-Fi, etc. Los operadores podrían subvencionarlas, al igual que hacen con otros equipos, con lo cual, en esta caso, el coste para el usuario sería nulo o mínimo.
- Tenemos un punto de emisión radioeléctrica dentro de casa –eso sí, con muy poca potencia– lo que puede crear cierto rechazo, pero si se hace bien, como con el Wi-Fi, no debería pasar nada ni crearse alarma social.
- El número de “estaciones base” que los operadores tienen que controlar se multiplica y complica, ya que acceden por un medio inseguro como es Internet. ♦