

## **Introducción.**

Los sistemas de tercera generación son creados para proveer una movilidad global con una amplia variedad de servicios como telefonía, localización, mensajería, Internet y transmisión de datos de banda ancha. [16] Tomando en cuenta las limitaciones impuestas por la cantidad finita del espectro de radio disponible, el foco de los sistemas de tercera generación es en economizar las redes y el diseño de las transmisiones de radio para proveer al usuario de servicios combinados sin que éste lo perciba, creando accesos a diferentes redes de datos como lo son la PSTN, ISDN, Internet, HYPERLAN2, entre otras. [1]. Los sistemas de tercera generación entonces, son percibidos como la extensión sin cables de las futuras redes combinadas así como una parte integrada de la infraestructura de dichas redes. [15]

La Unión Internacional para las Telecomunicaciones (ITU) comenzó los estudios sobre la globalización de las comunicaciones personales en 1986 e identificó los requerimientos del espectro de radio a largo término para los sistemas futuros de tercera generación de comunicación inalámbrica. En 1992 la ITU identificó 230 MHz del espectro en la banda de 2 GHz para implementar el sistema IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000) tanto para sus componentes satelitales como terrestres. El IMT-2000 fue creado para facilitar el desarrollo de los estándares para hacerlos capaces de formar una infraestructura global en composición con los sistemas terrestres y satelitales y un acceso móvil a las redes tanto públicas como privadas. Las capacidades del IMT-2000 incluyen múltiples servicios de voz, datos y servicios

multimedia con la misma o mejor calidad que los servicios implementados con redes de comunicaciones alambradas aunque estén en diferentes ambientes incluyendo en espacios cerrados de tamaño reducido como lo son las oficinas, ambientes al aire libre con una extensión grande de terreno, terrestres o satelitales. Uno de los objetivos del IMT-2000 es proveer a las terminales móviles de una cobertura mundial realizando un cambio de redes sin que sea percibido por el usuario, es decir, una globalización. La ITU aceptó la responsabilidad de estandarización por parte del IMT-2000 en definir las interfaces de radio que son aplicables a diferentes ambientes de radio. [15]

Los sistemas de comunicación de tercera generación podrán proveer un acceso mundial y un servicio de roaming para un amplio rango de servicios. Los estándares propuestos por Europa, Japón y Norteamérica están tratando de armonizar diferentes aspectos como lo son interfaces de radio, evolución de los sistemas, compatibilidad, migración de usuarios, el roaming mundial y la introducción desfasada de servicios y capacidades móviles para ayudar a la movilidad de las terminales. Los estudios del Sistema Universal para las Telecomunicaciones Móviles (UMTS) han sido llevados a cabo por el Instituto Europeo para la Estandarización de las Telecomunicaciones (ETSI) en paralelo con el IMT-2000 para armonizar sus esfuerzos con la ITU. En Japón y Norteamérica los esfuerzos de estandarización para la 3G son realizados por la Asociación de Industrias de Radio y Negocios (ARIB) y la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones (TIA) con el comité TR45, respectivamente. Dos 3GPP (3GPP y 3GPP2) están involucrados en los esfuerzos por armonizar la tercera generación en Europa, Japón y Norteamérica. [15]

En Europa, los sistemas de 3G están siendo desarrollados para cumplir un amplio rango de servicios en comparación con los sistemas de segunda generación como lo es GSM. Las mejoras incluyen los servicios multimedia, acceso a Internet, alta velocidad en la transmisión de datos, etc. Dicho incremento en los servicios impondrá nuevos requerimientos en las funciones de las redes existentes para cumplir con la movilidad. Estos requerimientos, se llevarán a cabo por la ruta de la evolución de los sistemas de 2G a 3G en Europa, Japón y Norteamérica. [15]

UMTS es el sistema propuesto en Europa para cumplir los requerimientos de la 3G [1]. La actividad de investigación en este continente se llevó a cabo por el grupo FRAMES (Future Radio Wideband Multiple Access System ) con su proyecto ACTS que fue el único en trabajar con la componente terrestre de la interfaz de radio de UMTS. Este grupo consiste de manufactureros, operadores, pequeñas y medianas empresas y comunidades de investigación. [17]. Su principal objetivo es desarrollar una propuesta de interfaz de radio capaz de cumplir con los requerimientos de los sistemas de radio móvil terrestre de la tercera generación. La definición del esquema de acceso múltiple original del grupo FRAMES (FMA), satisfacía dichos requerimientos y además, tomaba en cuenta la gran huella de la familia GSM por el hecho de armonizar los parámetros de radio con la red central de GSM<sup>1</sup>. [15]

---

<sup>1</sup> Los sistemas de 3G se conectan a dos clases de redes centrales, GSM en su parte de aplicación móvil y ANSI-41 para facilitar su evolución hacia la siguiente generación.

Partiendo de los requerimientos de UMTS y de las actividades y decisiones en las diferentes regiones del mundo al comienzo del proyecto, el esquema FMA se completó en 1996. Éste combinaba tecnología de CDMA y TDMA en una plataforma armonizada capaz de hacer frente a los diferentes escenarios de UMTS y para presentar posibles soluciones técnicas desde una perspectiva global como sigue [15]:

- Modo 1 (FMA 1): TDMA de banda ancha con o sin esparcimiento.
- Modo 2 (FMA 2): W-CDMA

El proyecto del grupo FRAMES asume que UMTS puede ser construido sobre la plataforma de GSM con un número muy grande de subscriptores en el momento de su lanzamiento. Trabajando bajo la premisa de que UMTS y GSM pueden trabajar en paralelo por mucho tiempo, es importante que las terminales duales sean fáciles de construir. Entonces, FMA fue armonizado lo más posible con la red GSM en términos de los parámetros de radio y la pila de protocolo. [15]

A comienzos de 1998 el proyecto FRAMES adoptó la decisión del consenso del ETSI con respecto al concepto de UTRA para mayor investigación. Este estudio se tenía que enfocar en mayor detalle sobre la codificación del canal y modulación, algoritmos recibidos, aspectos de capa 1, y aspectos de red para los modos FDD y TDD para optimizar el esquema elegido con anterioridad. [15]

Los resultados y las propuestas del grupo FRAMES fueron usados exitosamente como una entrada para la estandarización del ETSI y para el proceso de evaluación del concepto de UTRA. Además, compañeros del grupo FRAMES contribuyeron al proceso de estandarización Japonés en la ARIB, del TTA en Corea y del TIA en Estados Unidos. La decisión del ETSI SMG sobre el concepto de UTRA con el modo FDD fue de utilizar el FMA 2 como interfaz aérea, es decir W-CDMA, y para el modo TDD el TD-CDMA basado en el FMA 1 con esparcimiento. UWC-136 en los Estados Unidos esta basado en el FMA 1 sin esparcimiento para la componente de alta velocidad y sobre la velocidad de datos mejorada para la evolución de GSM (EDGE). [15]

Por tanto, dentro del trabajo del IMT-2000 se han definido diversas interfaces aéreas para los sistemas de 3G. Basados en la tecnología de CDMA y TDMA son: W-CDMA, cdma2000, y UWC-136 HS. [15]

La interfaz aérea de W-CDMA es usada por Europa y Asia, incluyendo Japón, Corea y China, usando las bandas de frecuencia que el WARC-92 asignó para el sistema 3G IMT-2000 alrededor de la banda de los 2 GHz [15]. A continuación se presenta un diagrama de las frecuencias asignadas por el WARC-92 para el IMT-2000.

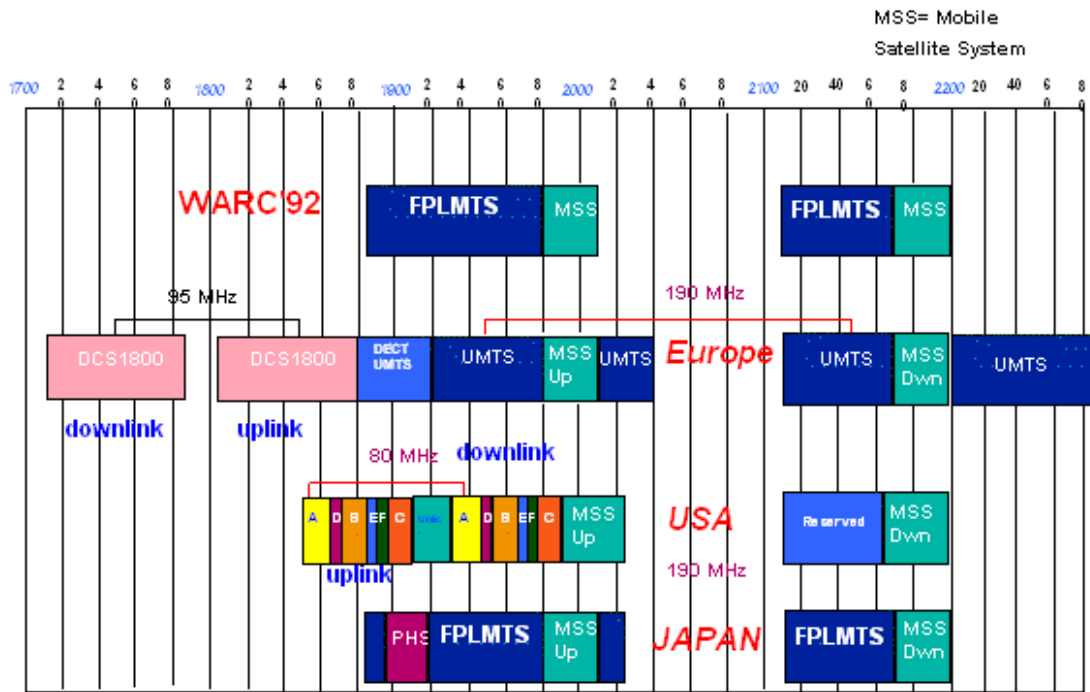


Figura 1. Frecuencias asignadas por el WARC-92 para el IMT-2000 (FPLMTS) [16]