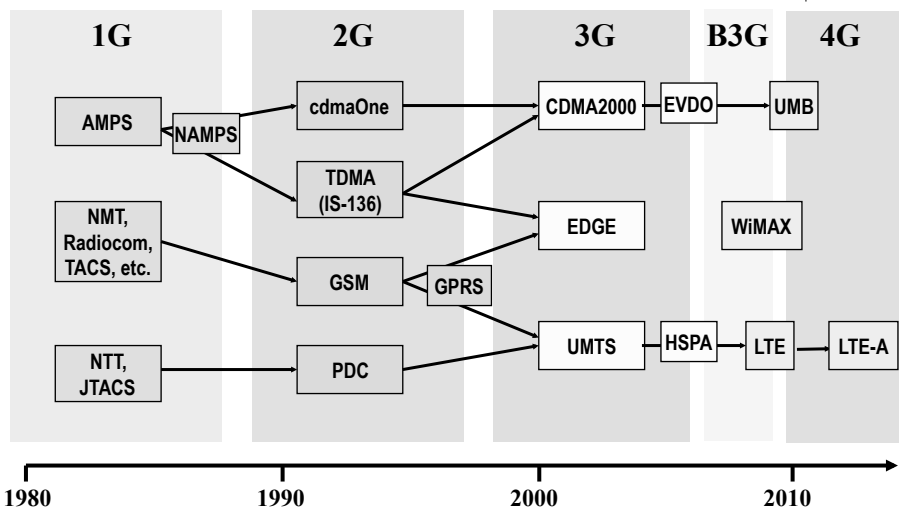


Tema 2: El sistema AMPS

Comunicaciones Móviles
EC4432
Prof. Renny Badra
Septiembre-Diciembre 2011



Evolución de los sistemas móviles celulares



Algunos sistemas 1G



Standard	Espaciamiento entre Canales	Número de Canales	Región
AMPS	30 kHz	832	América, Australia, Africa
TACS	25 kHz	1000	Europe
ETACS	25 kHz	1240	United Kingdom, Africa, S.E. Asia
NMT450	25 kHz	180	Europe
NMT900	12.5 kHz (canales intersticiales)	1999	Europe, Africa, S.E. Asia
C-450	10 kHz (canales intersticiales)	573	Alemania, Portugal

Algunos Sistemas 1G (cont.)



Standard	Espaciamiento entre Canales	Número de Canales	Región
RTMS	25 kHz	200	Italy
Radicom 2000	12.5 kHz	1712 (4 bandas)	Francia
NTT	25 kHz	600	Japón
High-capacity NTT	6.25 kHz (canales intersticiales)	2400	Japón
JTACS/NTACS	25 kHz	520 (2 bandas)	Japón
JTACS/NTACS	12.5 kHz (canales intersticiales)	1320 (3 bandas)	Japón

Common Features of 1G Systems



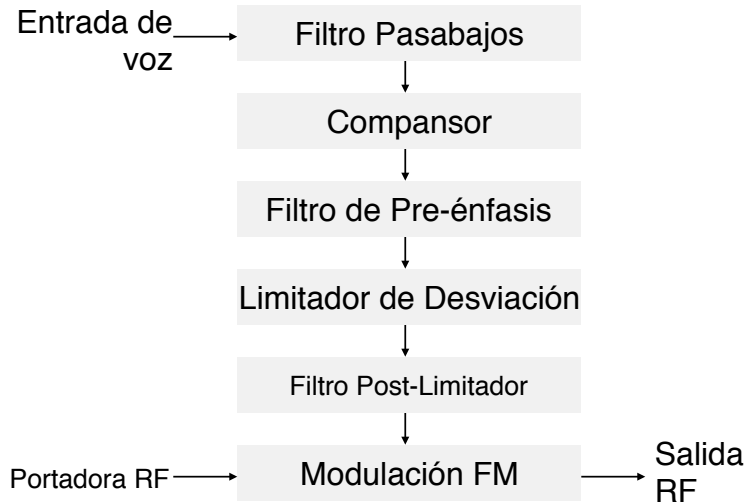
- Operation in the 800-900 MHz band (NMT450, C-450, RTMS operate in the 400 MHz band, plus few other exceptions)
- Analog modulation (FM) for speech channels
- Digital modulation (FSK) for control channels
- Out-of-band supervisory signaling tones
- Control (digital) signals time-multiplexed with speech during conversation
- Handover decided independently from MS

Especificaciones del Protocolo de Radio AMPS



Parametro	Especificación AMPS	Parameter	AMPS Specification
Acceso Múltiple	FDMA	Modulación de Datos (canales de control)	FSK
Duplex	FDD	Desviación Pico (canales de control)	± 8 kHz
Frecuencias (subida)	824 – 849 MHz	Tasa de Datos (canales de control)	10 kbps
Frecuencias (bajadas)	869 – 894 MHz	Codificación de Canal (control)	BCH (40,28) on FC BCH(48,36) on RC
Modulación de Voz	FM	Número de canales de control	21 channels (reserved)
Desviación Pico FM(voz)	± 12 kHz	Número Total de Canales	832

Modulación de Voz en AMPS



Señales de Supervisión AMPS



- Supervisory Audio Tone (SAT)
 - Una de tres frecuencias: 5970, 6000 or 6030 Hz
 - Superimpuesto al audio en ambos enlaces (inaudible)
 - Necesario para confirmar la conexión
 - Ayuda a diferenciar cual BTS está manejando la señal
- Signaling Tone (ST)
 - Ráfaga de datos a 10 kbps que señala la finalización de la llamada por parte del suscriptor (sólo subida)
 - Consiste de 1s y 0s alternantes y dura 200 ms

Señalización de alto nivel AMPS “blank-and-burst”



- Ráfagas de datos a 10 kbps que contiene mensajes de control de alto nivel (capa 3)
- Ráfaga interrumpe brevemente el curso de la voz
 - SAT también es interrumpido brevemente
- Formateo Manchester (bifase) para los pulsos
 - Energía concentrada a 10 kHz
 - Poca energía se infiltra dentro del espectro de voz
 - Detectada fácilmente y difícil de notar auditivamente
- Palabras código repetidas para mejor protección
- Modulación FSK con una desviación de ± 8 kHz

Trama “blank-and-burst” para Señalización AMPS (bajada)



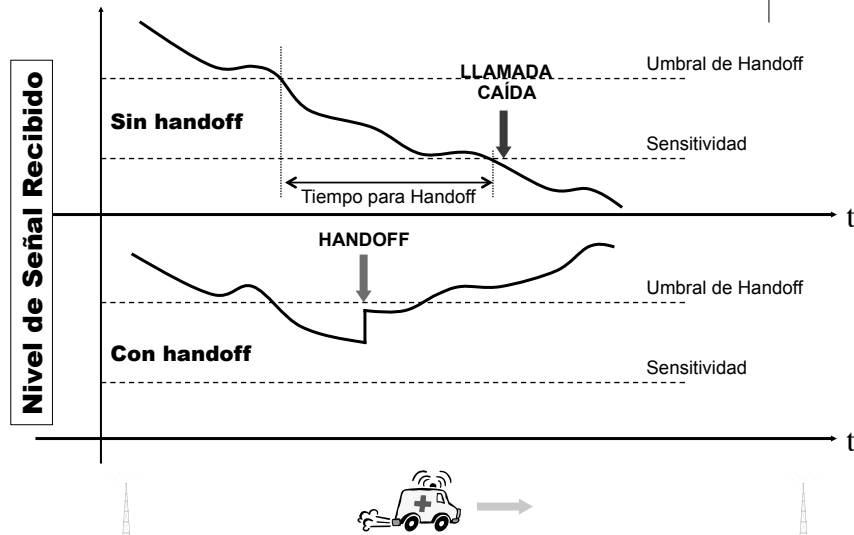
101	11	40	37	11	40	37	11	40	
Dotting	Word Sync	Word Repeat 1	Dot	WS	Word Repeat 2	Dot	WS	Word Repeat 3	
101010...01		11100010010							
			37	11	40	37	11	40	
			Dot	WS	Word Repeat 10	Dot	WS	Word Repeat 11	

Ejercicio

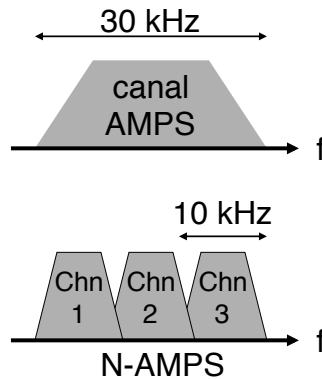
- Calcule el tiempo durante el cual se interrumpe la señal de voz cuando se transmite un mensaje de señalización en el enlace de bajada de AMPS.



Handoff



Narroband AMPS (N-AMPS)



Narroband AMPS (N-AMPS)



- Desarrollada por Motorola a comienzos de los 90s para incrementar por 3 la capacidad de AMPS
- Ancho de banda de cada usuario se reduce a 10 kHz
- Desviación pico reducida de 12 a 5 kHz
 - Esto empeora la SNR de la señal FM
 - Para compensar ésto, se usa compansión adicional, y el sistema de Mobile Reported Interference (MRI) para evitar la interferencia en la asignación de canales
 - SAT, ST son reemplazados por DSAT, DST a 200 bps

N-AMPS (cont.)



- Señalización digital continua simultánea con la voz
 - señal FSK a 100-bps sub-banda (inaudible)
 - Reemplaza la señalización “blank-and-burst” de AMPS
 - Soporta las funciones básicas (relevo, control de potencia, etc) más funciones avanzadas (llamada en espera, caller ID, conferencia, etc)
- Muchos operadores implementaron N-AMPS con el mismo patrón de reuso de AMPS
 - En Venezuela, Telcel Bellsouth tuvo cierto éxito con esta tecnología