

# OPTIMIZACION DE VIDEO STREAMING PARA REDES UMTS

Yull Arturo Matamba Valencia  
Andrés Xavier Rogel Valarezo

# CARACTERISTICAS UMTS

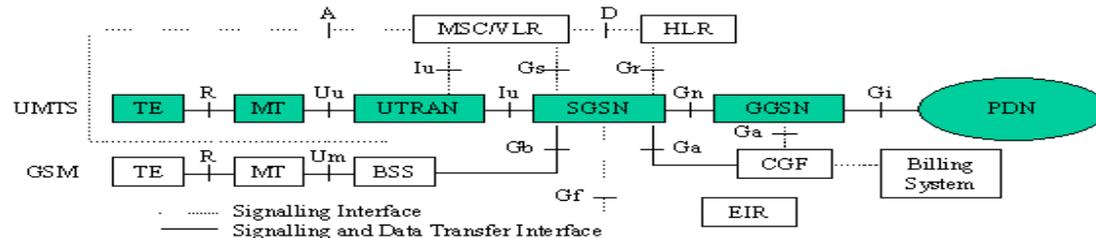
- ▶ Sustentación de velocidades de usuario hasta 144 kbit/s, con cobertura y movilidad completas en zonas extensas y hasta 2 Mbit/s, en situaciones de movilidad limitada y cobertura local.
- ▶ Propagación directa con un velocidad de chip de 3,84MCPS y un ancho de banda nominal de 5MHz



**Representación estándar del modelo UMTS**

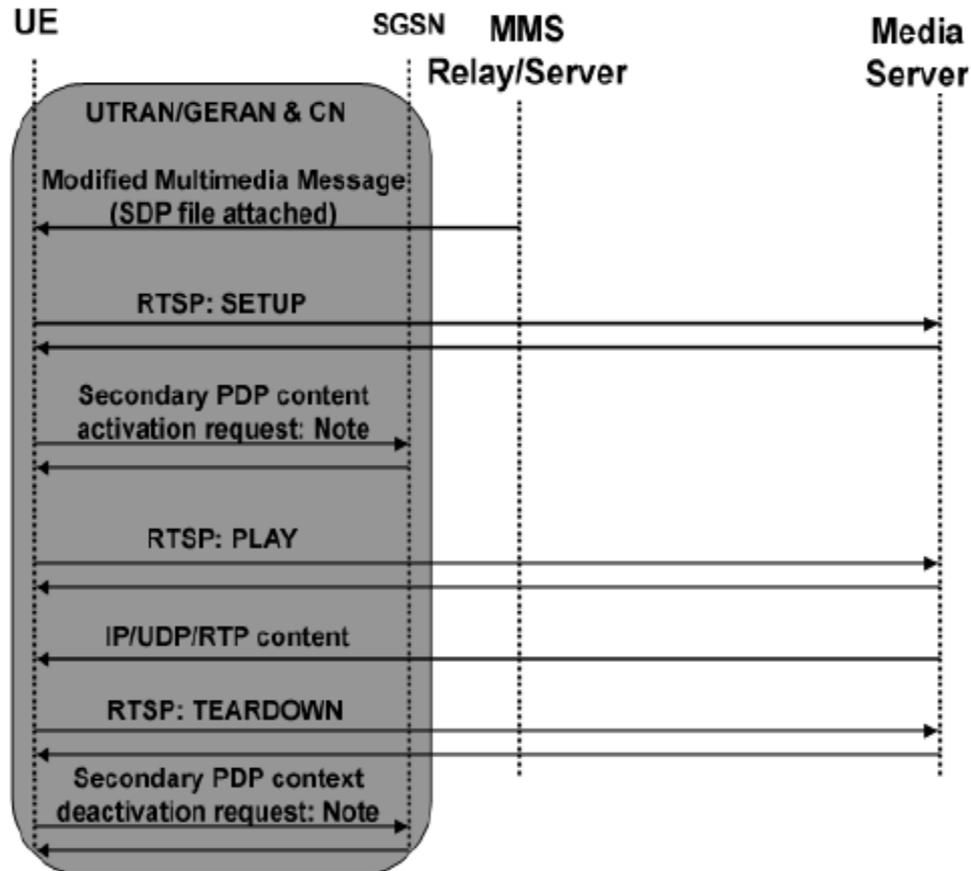
# CARACTERISTICAS UMTS

- ▶ SGSN monitorea la ubicación del usuario y realiza funciones de seguridad y control de acceso
- ▶ SGSN monitorea la ubicación del usuario y realiza funciones de seguridad y control de acceso
- ▶ MSC/VLR se utiliza en la arquitectura de dominio de paquetes para coordinar de manera eficiente los servicios y funcionalidades de PS y CS



**Descripción de la arquitectura de dominio de paquetes**

# SESION STREAMING VIA MMS

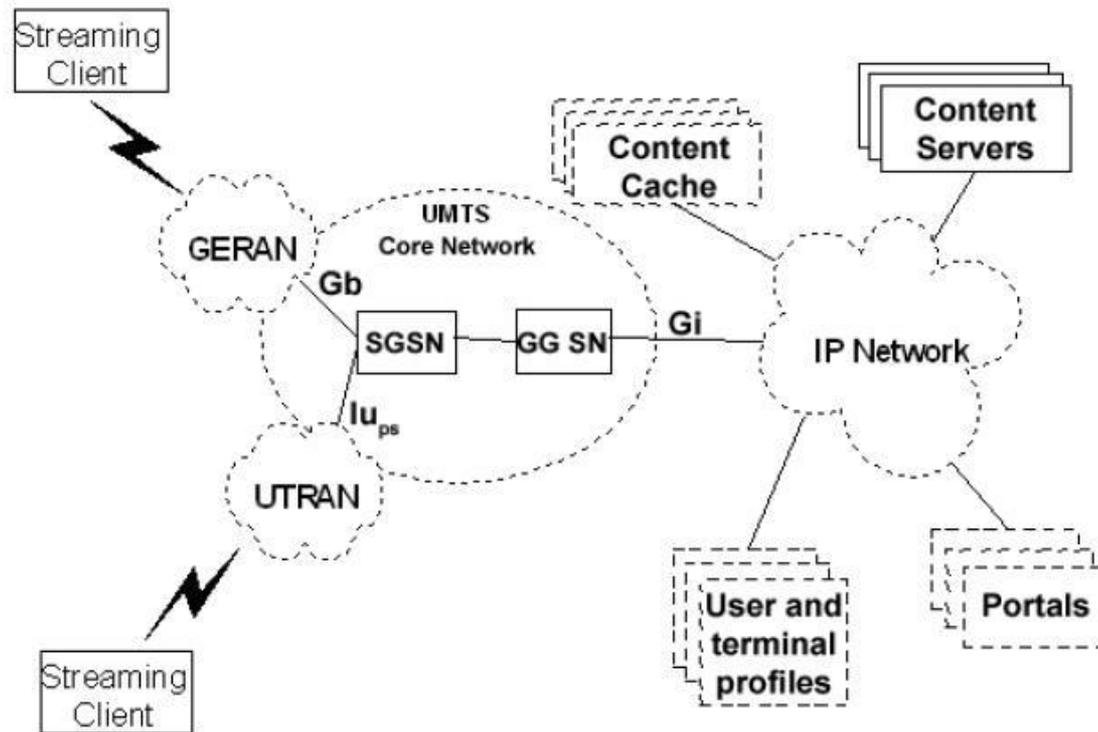


Esquemática de una sesión streaming originada vía MMS

# SESION STREAMING VIA MMS

- ▶ Streaming sobre UMTS: streaming simple
- ▶ URI: especifica un servidor streaming y la dirección del contenido en este servidor
- ▶ Al establecer la sesión se toma un archivo SDP
- ▶ SDP: descripción de sesión, medio a ser presentado, tasa de bits
- ▶ RTSP SETUP enviado por el cliente para establecer un servicio streaming
- ▶ RTSP SETUP devuelve el puerto UDP/TCP para ser usados por el medio
- ▶ RTSP PLAY es enviado por el cliente

# ARQUITECTURA STREAMING



# ARQUITECTURA STREAMING

- ▶ Están involucrados en proveer servicios adicionales o para mejorar la calidad de servicio general
- ▶ Servidor streaming → Cliente streaming
- ▶ Portales: servidores que permiten accesos al contenido del medio
- ▶ Servidor de perfil: guarda preferencias de usuario y capacidades de terminal
- ▶ Servidores de contenido: encontrados en cualquier lugar de la red

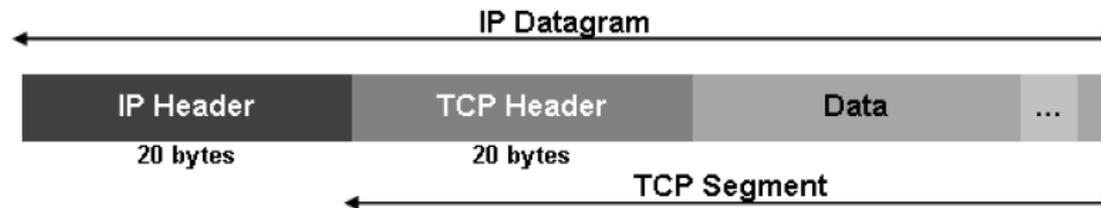
# TRANSPORTE DE VIDEO – UDP

- ▶ MTU 1500 bytes: UDP 1472 bytes carga
- ▶ No orientado a conexión (overhead: 28 bytes por paquete)
- ▶ No garantiza un buen tiempo de transmisión (jitter)
- ▶ No garantiza un envío exitoso
- ▶ Esto puede provocar en errores en los frames de video



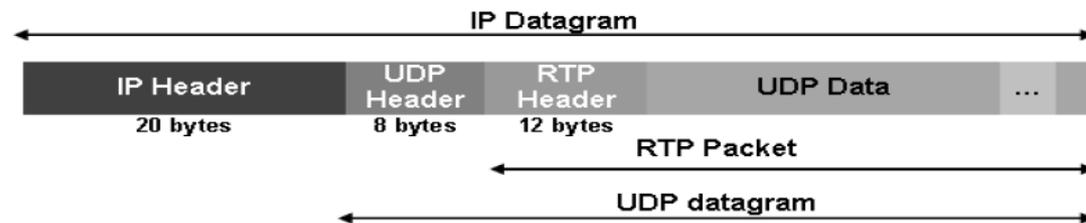
# TRANSPORTE DE VIDEO – TCP

- ▶ Orientado a conexión y control de flujo
- ▶ Número ACK y números de secuencia
- ▶ Control de congestión: Slow Start y AIMD
- ▶ Útil para WWW que no es crítico en el tiempo
- ▶ Existe mucho más overhead que en UDP por el largo de los encabezados



# TRANSPORTE DE VIDEO – RTP

- ▶ Basado en UDP
- ▶ Encabezado de todo el paquete RTP es de 40 bytes
- ▶ Soporta sincronización, detección de pérdida y reordenamiento de paquetes
- ▶ Uso inadecuado del ancho de banda de redes móviles



# TRANSPORTE DE VIDEO – RTCP

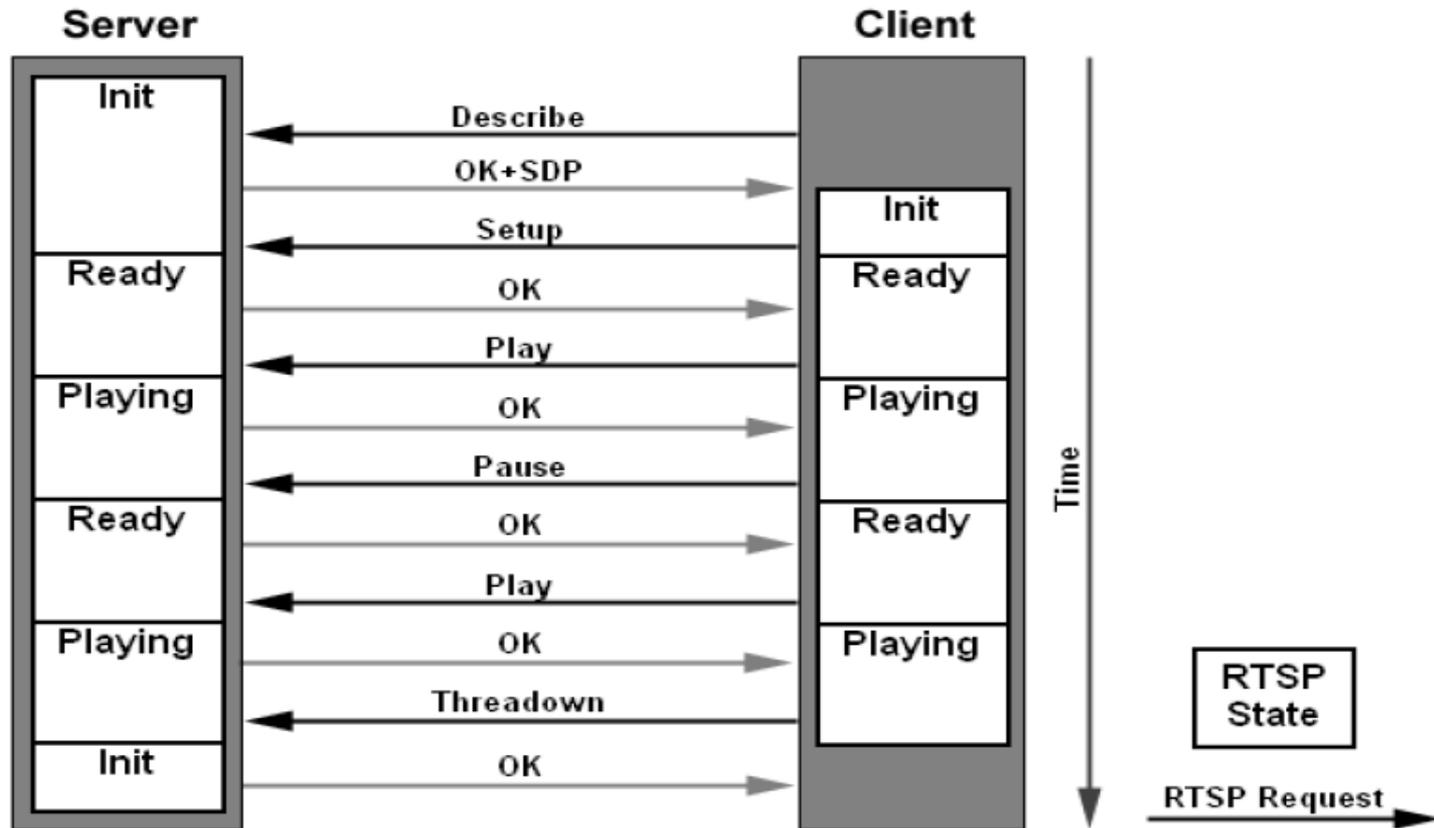
- ▶ Control de flujo y congestión
- ▶ Identificador de nivel de transporte CNAME (historial de participantes, sincronizar diferentes streams de data)
- ▶ Se amplia el número de usuarios enviando paquetes de control entre ellos



# TRANSPORTE DE VIDEO – RTSP

- ▶ Controla uno o mas streams sincronizados
- ▶ Compatible para media en vivo y pregrabada
- ▶ Permite mandar mensajes para invocar operaciones específicas
- ▶ No requiere de una conexión persistente al servidor (pedidos subsecuentes deben incluir número de sesión)

# TRANSPORTE DE VIDEO – RTSP



# TRANSPORTE DE VIDEO – RTSP

## Pedidos

- ▶ DESCRIBE: descripción de la media en el servidor
- ▶ OPTIONS: pedidos válidos
- ▶ SETUP: protocolos de transporte y números de puerto enviados al servidor
- ▶ PLAY: comienzo de transmisión de la media
- ▶ PAUSE: interrumpe entrega de la media
- ▶ TEARDOWN: fin de sesión

# TRANSPORTE DE VIDEO – RTSP

## Estados del servidor

- ▶ Init: estado inicial esperando por SETUP
- ▶ READY: servidor espera el comienzo o finalización de la reproducción o hasta que un pedido de PAUSE sea válido
- ▶ PLAYING: contenido enviándose al cliente
- ▶ RECORD: el servidor esta grabando

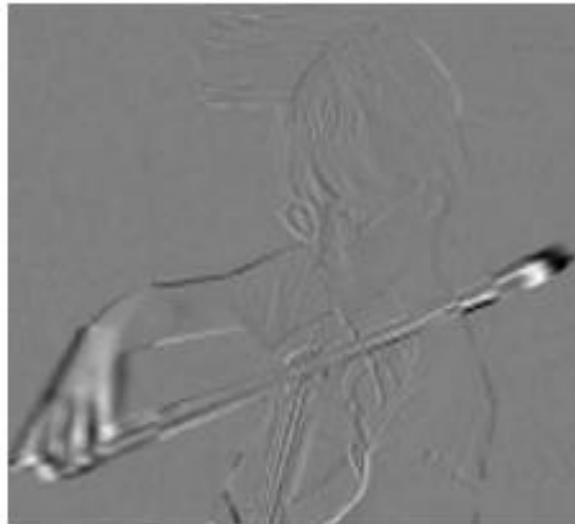
# Imágenes tipo I

- ▶ Frames comprimidos mediante una transformada de coeficientes discretos
- ▶ Son indicados para cambios de escena y resincronización



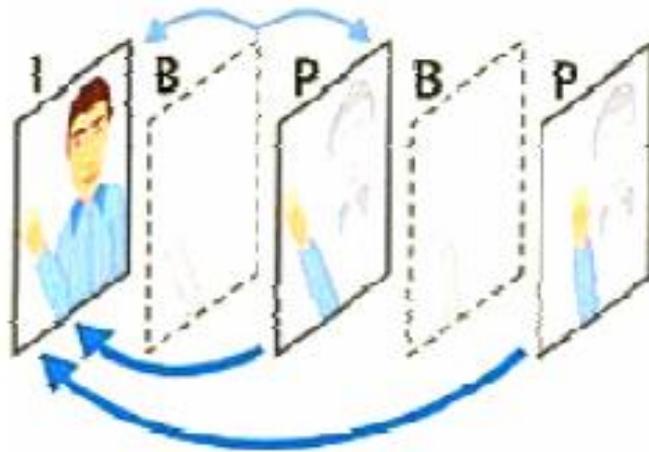
# Imágenes tipo P

- ▶ Son predicciones con respecto al frame anterior
- ▶ Se codifica únicamente la diferencia entre ambos
- ▶ Menos información a transmitir que en las imágenes I

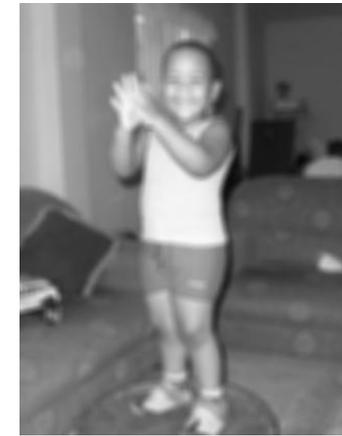


# Imágenes tipo B

- ▶ Predicción de movimiento bi-direccional
- ▶ Se requieren menos bits para codificar que las imágenes I y P



# PARAMETROS DE CALIDAD



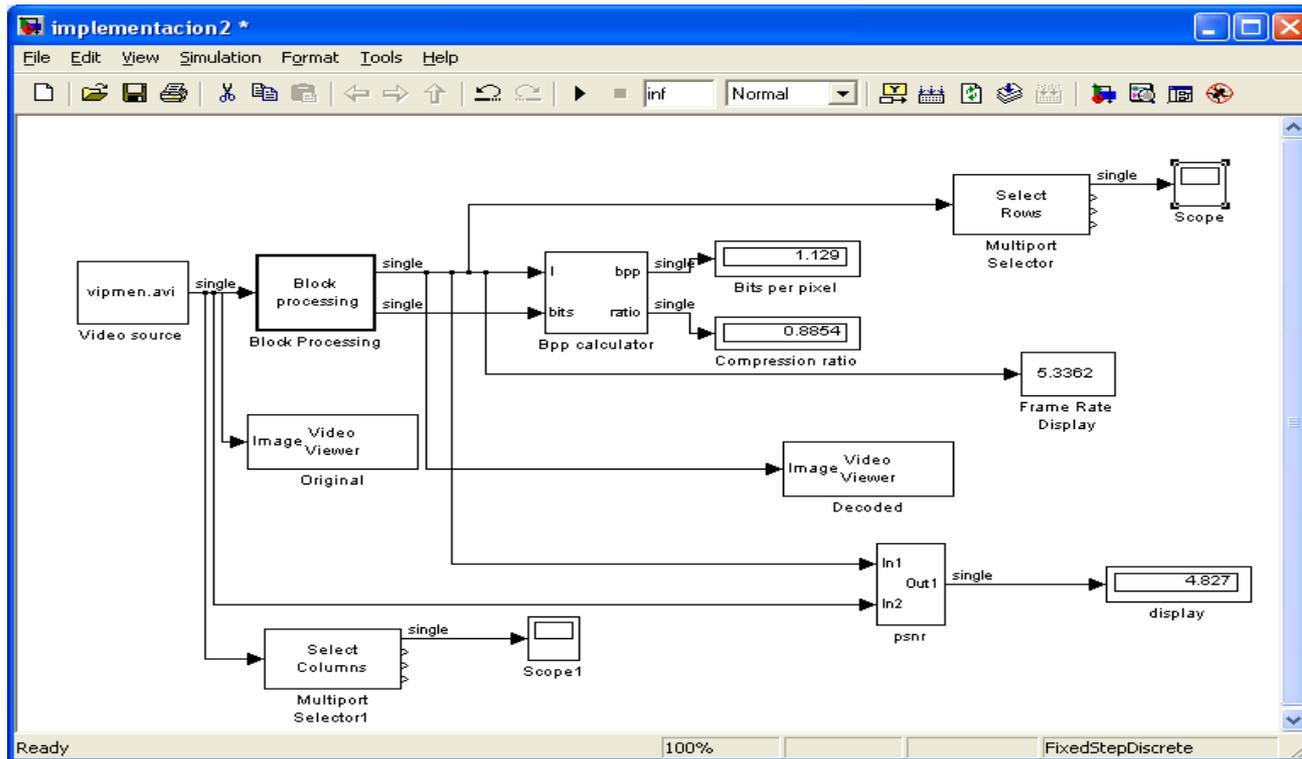
**Ejemplos de imágenes con diferente grado de ruido**

$$PSNR_{dB} = 10 \log_{10} \frac{(2^n - 1)^2}{MSE}$$

# ESTANDARES DE CODECS DE VIDEO

Estándar	Códec/s	Perfil	Resolución	Bitrate	Soporte
<b>3GPP</b>	H.263	Perfil 0 Nivel 45	176 x 144 <sup>1</sup>	64 Kbps	Obligatorio
	H.263	Perfil 3 Nivel 45	-	-	Opcional
	MPEG-4	Visual Simple Perfil Nivel 0	176 x 144	64 Kbps	Opcional
	H.264	Baseline Perfil Nivel 1	-	-	Opcional
<b>NOKIA FORUM</b>	H.263	Perfil 0 Nivel 10	176 x 144	57 Kbps a 15 fps	Obligatorio

# IMPLEMENTACION



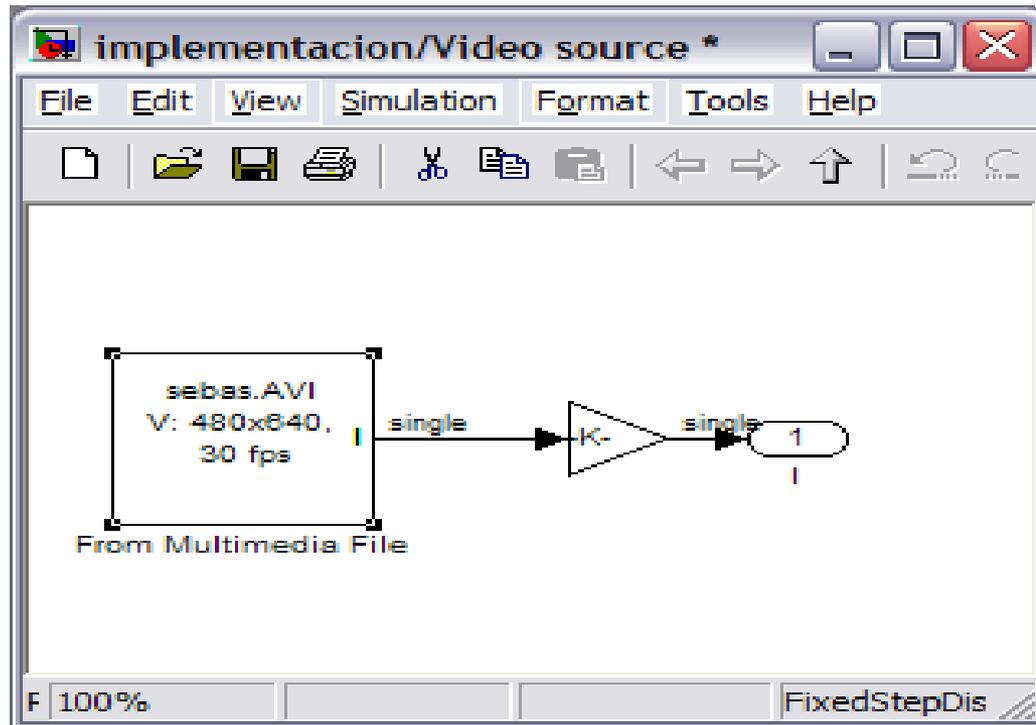
COMPRESION DE VIDEO UTILIZANDO SIMULINK

# PARAMETROS DE LOS ARCHIVOS DE VIDEO

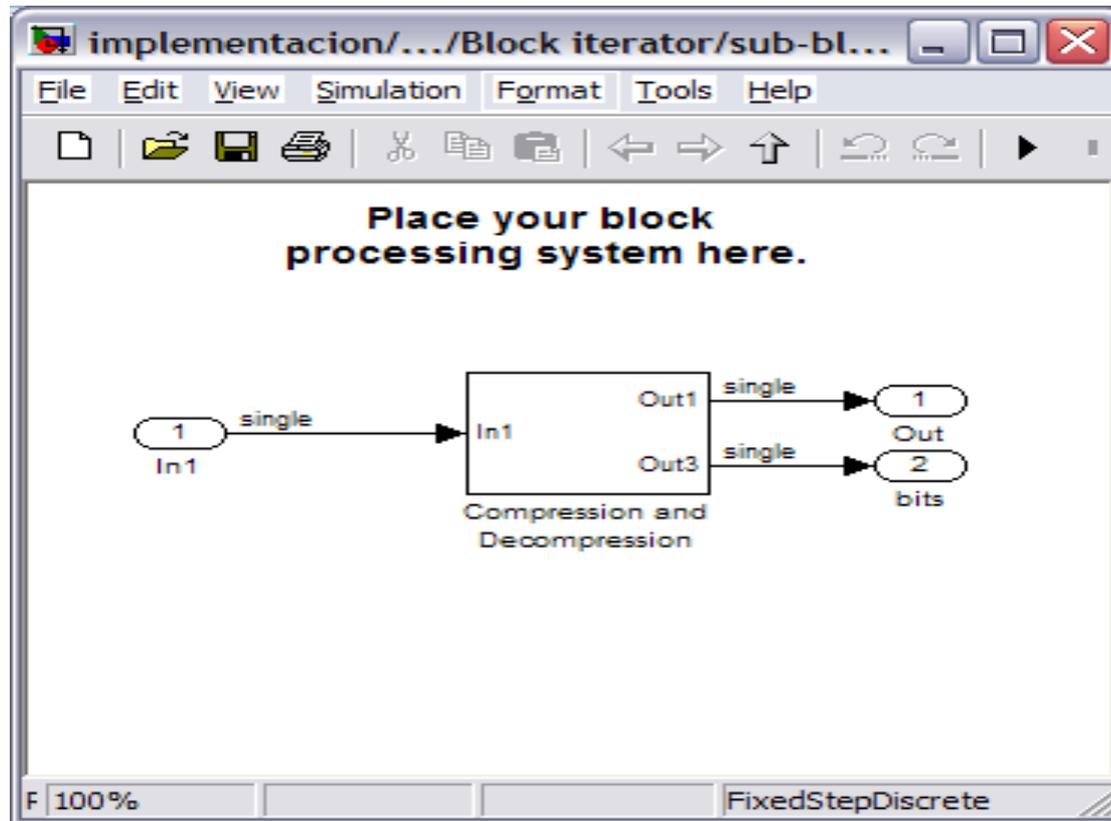
El archivo de video1.avi tiene una duración de 1 minuto 34 segundos de 640 x 480, 30 fps, tamaño 87.5 MB y velocidad de transmisión 256 Kbps.

El archivo de video2 .avi tiene una duración de 3 minuto 18 segundos de 352 x 240, 30 fps, tamaño 39.1 MB y velocidad de transmisión 256 Kbps.

# TRATAMIENTO DE LA SEÑAL DE VIDEO



Bloque "From Multimedia File"



## Bloque de compresión

# IMPLEMENTACION



# ANALISIS DE RESULTADOS

Video 1		
PSNR	Frame Rate	Compression ratio
2.82	4.63	0.71
8.19	5.33	0.69
9.36	5.33	0.68

Video 2		
PSNR	Frame Rate	Compression ratio
1.38	19.37	0.59
6.14	19.37	0.55
8.00	18.79	0.52

# ANALISIS DE RESULTADOS

- Valores de velocidad de cuadro por debajo de 20 son captados por el ojo humano como una reproducción lenta como se puede observar al reproducir el video 1 en el cual tenemos un valor promedio de 5 fps y en el video 2 un promedio de 20 fps que proporciona una reproducción “full motion” (movimiento real)
- Se observa una reducción considerable en el tamaño de nuestros archivos de video lo que facilita su visualización en tiempo
- DCT extrae una serie de coeficientes, y al ser estos cuantificados provocan reducción en el detalle del video

# SOFTWARE DISPONIBLE

Software	Códecs Vídeo	Códecs Audio	Resoluciones	Frame Rate	Licencia
ImTOO <sup>2</sup>	H.264, H.263/+, MPEG4,	AMR, MPEG1	CIF, QCIF, SQCIF	0-30 fps	Comercial
Nokia Converter	H.263	AMR	QCIF, SQCIF	0-15 fps	Freeware
Mpeg4 for IP	H.263, MPEG4, H.264	MPEG1/2, AAC	4CIF, CIF, QCIF, SQCIF,	0-30 fps	GPL
TMPGenc	MPEG1, MPEG2	MPEG1, MPEG2	4CIF, CIF, QCIF, SQCIF,	0-30 fps	Comercial

Para tal efecto se ha realizado una búsqueda en donde nos centraremos en las siguientes características técnicas:

- Codecs que soporta.
- Resoluciones que puede tener el video de salida.

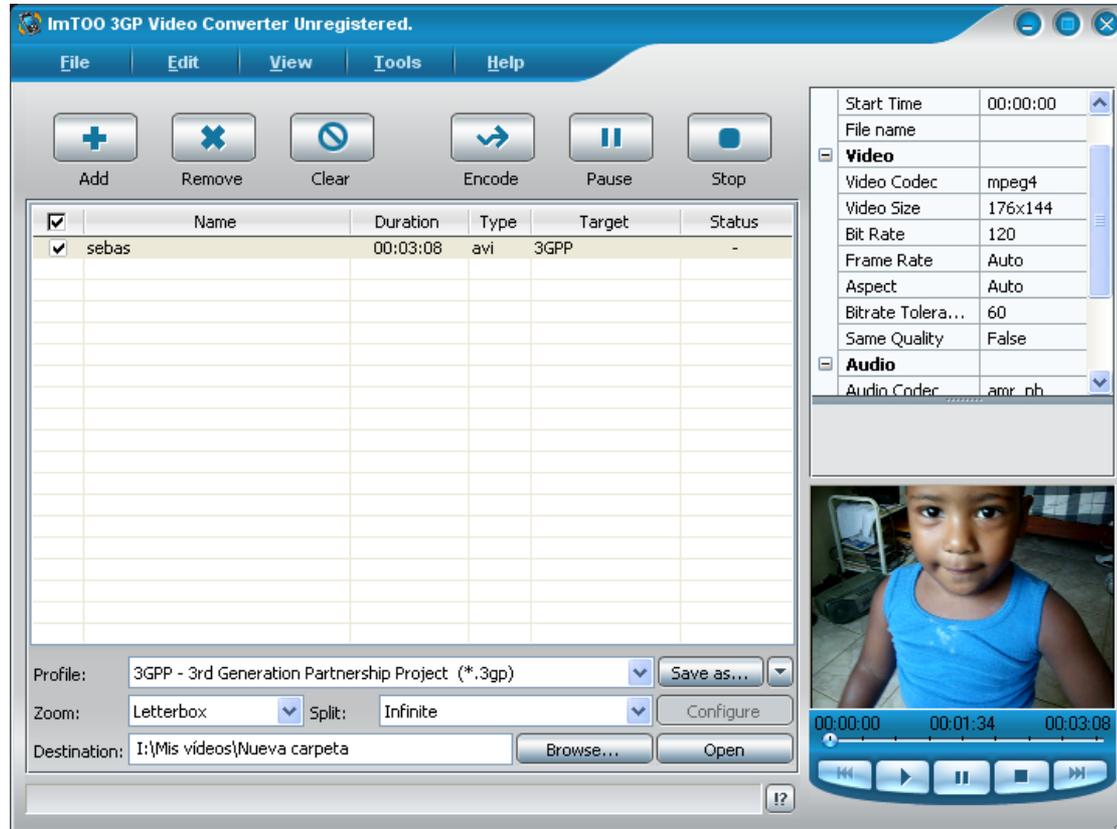
<b>Codec</b>	<b>Resolución</b>	<b>Velocidad de bit medio Kbps</b>	<b>Tamaño final Bytes</b>	<b>Calidad MOS</b>
--------------	-------------------	------------------------------------	---------------------------	--------------------

<i>Xvid</i>	<i>176x144</i>	<i>40</i>	<i>1.28MB</i>	<i>4.80</i>
<i>MPEG4</i>	<i>176x144</i>	<i>40</i>	<i>1.3MB</i>	<i>4.23</i>
<i>h.263</i>	<i>176x144</i>	<i>40</i>	<i>1.45MB</i>	<i>3.78</i>

<i>Xvid</i>	<i>176x144</i>	<i>80</i>	<i>1.53MB</i>	<i>4.84</i>
<i>MPEG4</i>	<i>176x144</i>	<i>80</i>	<i>1.52MB</i>	<i>4.70</i>
<i>h.263</i>	<i>176x144</i>	<i>80</i>	<i>1.53MB</i>	<i>4.15</i>

<i>Xvid</i>	<i>128x96</i>	<i>80</i>	<i>1.53MB</i>	<i>4.75</i>
<i>MPEG4</i>	<i>176x96</i>	<i>80</i>	<i>1.51MB</i>	<i>4.54</i>
<i>h.263</i>	<i>176x96</i>	<i>80</i>	<i>1.50MB</i>	<i>3.98</i>

# SOFTWARE DISPONIBLE



# ANALISIS DE RESULTADOS

Al comparar la señal resultante de los dos videos con su respectiva señal original se

observa una reducción del nivel de detalle; esto se debe a que esta técnica de compresión (DCT) extrae una serie de coeficientes, y al ser estos cuantificados provocan dicha reducción.

Al observar las muestras de PSNR, se aprecia que video posee mejor calidad. Valores de velocidad de cuadro por debajo de 20 son captados por el ojo humano como una reproducción lenta como se puede observar al reproducir el video 1 en el cual tenemos un valor promedio de 5 fps y en el video 2 un promedio de 20 fps que proporciona una reproducción “full motion” (movimiento real).

El ratio de compresión nos indica cuanto ha disminuido el tamaño del video debido

a la compresión realizada, y en los ejemplos se observa una reducción considerable

en el tamaño de nuestros archivos de video lo que facilita su visualización en tiempo

real. Aunque ahora existen codecs de compresión como el xvid mostrado en nuestro software para terminales móviles (ImTOO) que pueden comprimir video hasta en un 50% al de su tamaño original con una calidad cercana a la de la fuente.

# CONCLUSIONES

Aunque visualmente no se observa una reducción en la calidad del video, la relación señal – ruido nos indica que existe diferencias entre el video de entrada y el comprimido, y mientras mayor sea esta relación PSNR, mejor será la calidad del video.

El software codificador usa un algoritmo propietario para crear una forma compacta del archivo original. El codificador reduce el video reemplazando los cuadros originales con unas versiones más compactas usando algoritmos como wavelet, fractal o el DCT que fue el que se utilizó en este proyecto

Al realizar la codificación variando la velocidad media de bits a la que se transmite el video, se logra una mayor rapidez en el envío de los streams, pero esto repercute en una considerable disminución de la calidad del mismo.

**GRACIAS POR SU ATENCION**