

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 978**

51 Int. Cl.:

**G06F 17/30** (2006.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04L 29/08** (2006.01)  
**H04N 21/854** (2011.01)  
**H04N 21/845** (2011.01)  
**H04N 21/231** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2013** **E 13382557 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016** **EP 2890075**

54 Título: **Un método y un sistema para la transmisión por secuencias suave de contenidos de medios en una red de entrega de contenidos distribuida**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.05.2017**

73 Titular/es:  
**TELEFONICA DIGITAL ESPAÑA, S.L.U. (100.0%)**  
**Gran Vía 28**  
**28013 Madrid, ES**

72 Inventor/es:  
**GARCÍA-MENDOZA SÁNCHEZ, ARMANDO ANTONIO;**  
**SILVESTRE PADRÓS, ANTONI;**  
**PUJOL ALCOLADO, JOSÉ CARLOS y**  
**HERNÁNDEZ PABLO, JORGE**

74 Agente/Representante:  
**ARIZTI ACHA, Monica**

ES 2 613 978 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

Un método y un sistema para la transmisión por secuencias suave de contenidos de medios en una red de entrega de contenidos distribuida

**DESCRIPCIÓN**

5

**Campo de la técnica**

10 La presente invención se refiere en general, en un primer aspecto a un método para la transmisión por secuencias suave de contenidos de medios en una red de entrega de contenidos distribuida, que comprende un SSS que transmite de forma suave por secuencias un fragmento de flujo solicitado a un usuario final, después de recuperarlo de ficheros de medios originales codificados usando una tabla de saltos de índices, y más particularmente a un método que libera al SSS de la tarea de calcular las tablas de saltos de índices, como se calculan con anterioridad por medio de una entidad externa de indexación.

15 Un segundo aspecto de la invención se refiere a un sistema adaptado para implementar el método del primer aspecto.

20 **Estado anterior de la técnica**

La Transmisión por secuencias suave de Microsoft (MSS) es un protocolo de entrega de video creado por Microsoft y se implementa en su Servidor de Información de Internet de Microsoft (IIS).

25 La MSS se usa por muchos servicios de suscripciones de video (como Netflix) y las soluciones IPTV (como la Plataforma de Video Global de Telefónica).

Algunas características relevantes de la MSS son:

- 30 - Entrega de video multi-tasa de bit
- Múltiples pistas de audio
- Múltiples pistas de subtítulos
- Protección de contenidos con DRM.

35 Actualmente, el flujo de trabajo de la Entrega de Contenidos de Microsoft funciona en el siguiente modo:

- 40 - Los elementos multimedia (Video, audio, subtítulos) se procesan por una herramienta de Microsoft llamada Codificador de Expresión de Microsoft: Esta herramienta procesa todos los ficheros de entrada y genera un nuevo conjunto de ficheros de MSS que representan el contenido listo para la entrega. Estos ficheros generados incluyen un fichero de manifiesto y algunos ficheros de medios, que contienen uno o más elementos originales listos para fragmentar.
- 45 - Estos ficheros de MSS se copian a continuación a un Servidor Microsoft que ejecuta el IIS para realizar la entrega de contenidos a los usuarios finales.
- Cuando los usuarios solicitan comenzar a ver un contenido específico, el servidor les envía el fichero de manifiesto correspondiente con la descripción del audio y video disponibles, y las pistas de subtítulos para ese contenido. Esta descripción de pistas incluye la calidad de la tasa de bits de la pista y otras características.
- Con esta información los usuarios pueden pedir los fragmentos de flujo del servidor para una pista, calidad y desplazamiento de tiempo específicos.
- 50 - Cuando el servidor recibe una de estas peticiones por los usuarios de pista de MSS, calidad y desplazamiento de tiempo, carga algunos ficheros de medios en la memoria para calcular algunas tablas para mapear los desplazamientos de tiempo a desplazamientos físicos de bytes.

55 La Figura 1 representa el flujo del contenido normalizado cuando usa las tecnologías de Microsoft. Las partes de ingestión y de tiempo real se separan para identificar claramente qué procesos están directamente relacionados con los problemas de procesamiento en tiempo real y la distribución.

60 La parte de ingestión se realiza solo una vez. En este estado, los ficheros de medios originales se procesan de modo que se puedan servir como contenido de la Transmisión por secuencias suave. En esta etapa, todos los ficheros de SS se tienen que copiar en un servidor IIS de Microsoft que puede servir los fragmentos usando los ficheros de SS.

En la etapa de entrega en tiempo real el servidor procesa cualquier petición realizada por los usuarios finales.

Cualquier procesamiento que se podría mover desde la etapa de entrega en tiempo real a la etapa de ingestión

incurriría en ahorros significativos para la red de entrega de contenidos al cargo de la distribución de esos contenidos.

5 Cualquier procedimiento que pudiese evitar tener que almacenar todos los ficheros de SS anteriormente a servir el contenido traería ahorros de almacenamiento relevantes en el servidor de usuario final, ya que el contenido se podría descargar a demanda.

10 A continuación se citan los documentos de patente que desvelan propuestas enlazadas con los protocolos de flujo fragmentados. La mayor parte de los mismos se centran en la codificación y los métodos de selección de flujos, tópicos que no están relacionados con la presente invención.

15 Algunas de estas patentes mencionan un índice, que, como se verá más adelante es un concepto usado frecuentemente en la descripción de la presente invención. Sin embargo, el índice mencionado en estas patentes es el que en las secciones anteriores se ha llamado el manifiesto del contenido, que es una descripción de las pistas disponibles y sus características para un contenido específico. Como la descripción de la presente invención mostrará más adelante, este índice de la técnica anterior está asociado con a un concepto que es diferente del que está asociada la tabla de índices de saltos de la presente invención.

20 El documento US2010/0189183A1 menciona índices también pero, de nuevo, en un sentido no relacionado a lo que se denominan los índices en la presente invención.

25 Los documentos US7925774B2, US8265140B2, US7949775B2 se centran en métodos para que los clientes de flujos de medios cambien a diferentes calidades dependiendo del estado de la conexión y otras consideraciones. Los documentos US7925774B2 y US8265140B2 mencionan índices pero también en el mismo sentido en el que lo hacen los anteriores documentos de patente.

30 El documento US2011/296048 A1 implementa un método de entrega de un flujo en directo en una red de entrega de contenido (CDN) e incluye las funciones de alto nivel de grabar el flujo usando un nivel de grabación, y reproducir el flujo usando un nivel de reproducción. La etapa de grabación del flujo incluye un conjunto de sub-etapas que comienzan cuando se recibe el flujo en un punto de entrada de CDN en un formato de origen. El flujo se convierte a continuación en un formato intermedio (IF), que es un formato interno para entregar el flujo en la CDN y comprende un manifiesto de flujo, un conjunto de uno o más índices de fragmento (FI), y un conjunto de fragmentos de IF. El proceso de reproducción comienza cuando un cliente solicitante está asociado con un intermediario de HTTP de CDN. En respuesta a la recepción en el intermediario de HTTP de una solicitud para el flujo o una porción del mismo, el intermediario de HTTP recupera (desde el archivo o el almacenamiento de datos) el manifiesto de flujo y al menos un índice de fragmento. Usando el índice de fragmento, los fragmentos de IF se recuperan al intermediario de HTTP, se convierten a un formato objetivo y a continuación se sirven en respuesta a la solicitud de cliente. El formato de origen puede ser el mismo o diferente del formato objetivo. Preferentemente, se accede a todos los fragmentos, se almacenan en caché y se sirven mediante el intermediario de HTTP mediante HTTP.

40 El documento US2010/235472 A1 describe un sistema de flujo continuo adaptativo que proporciona una conexión sin estados entre el cliente y el servidor para enviar por flujo continuo reproducción de medios en la que los datos están formateados de tal manera que permiten al cliente tomar decisiones y reaccionar más rápidamente a condiciones de red variables. El cliente solicita segmentos uniformes de medios desde el servidor que incluyen una porción de los medios. El sistema de flujo continuo adaptativo solicita porciones de un fichero de medios o de un evento de flujo continuo en directo en segmentos de pequeño tamaño que tienen cada uno un URL distinguido. Esto permite que se almacenen en caché los datos de medios de flujo continuo mediante la infraestructura de caché de internet existente. Cada segmento contiene información de metadatos que describe la codificación del segmento y contenido de medios para reproducción mediante el cliente. El servidor puede proporcionar segmentos en múltiples codificaciones de modo que el cliente puede cambiar rápidamente a segmentos de una tasa de bits o velocidad de reproducción diferentes.

#### Problemas con las soluciones existentes

55 La transformación de los desplazamientos de tiempos a desplazamientos de ficheros físicos es sencillo de hacer cuando el número de contenidos servidos por un servidor es pequeño pero cuando el número de contenidos servidos en paralelo aumenta, el funcionamiento del sistema comienza a degradarse, haciéndolo inutilizable para dar servicio a más peticiones después de un cierto punto.

60 Adicionalmente, este escenario presenta problemas de escalabilidad cuando se tiene que distribuir el contenido entre un conjunto de nodos de servicio. Los diagramas de las Figuras 2 y 3 muestran las dos posibles configuraciones que sirven el contenido de Transmisión por Secuencias Suave usando Servidores de Microsoft que ejecutan ISS y sus inconvenientes.

Configuración A (Figura 2):

En esta configuración los ficheros generados por el codificador para un contenido específico (ficheros SS) tienen que enviarse a cada uno de los nodos de servicio (IIS de MS) para servir cualquier fragmento del flujo a los usuarios finales.

Este escenario posee los siguientes inconvenientes:

- Incluso si un nodo de servicio solo recibe peticiones para un pequeño subconjunto de los fragmentos de video, necesitará todos los ficheros que el codificador generó para ese flujo. Esto incurrirá en un uso innecesario del espacio caché del disco del nodo de servicio, es decir del IIS de MS.
- En el caso de que el nodo de servicio no tuviese el fichero listo en su caché, los usuarios que solicitan el flujo advertirían un retardo significativo en la recepción de una respuesta hasta que el nodo de servicio gestione obtener los ficheros de medios. Un modo de evitar este inconveniente es copiar todos los ficheros de contenidos en los ficheros de MMS, lo que implicaría incluso un mayor uso del espacio caché del disco del nodo de servicio.
- Se tendrán que calcular las tablas de salto por el nodo de servicio cada vez para cada petición aumentando el uso de la CPU del nodo de servicio innecesariamente. La desventaja es copiar la totalidad de los ficheros de contenido en los ficheros de MMS, que implicará incluso uso superior de espacio de caché de disco del nodo de servicio.
- Se tendrán que calcular las tablas de salto por el nodo de servicio cada vez para cada petición aumentando el uso de la CPU del nodo de servicio innecesariamente.

Configuración B (Figura 3):

En esta configuración hay solo un servidor ISS de MS con todos los ficheros generados por el codificador. Los usuarios finales solicitan fragmentos a los nodos de servicio proxy, que a su vez realizan la misma petición al servidor ISS de MS.

Este escenario, incluso aunque no tiene el problema de uso innecesario de espacio cache que tenía la Configuración A, posee los siguientes inconvenientes:

- Los elementos de la red de origen de ISS de MS necesitan calcular tablas de salto para muchos nodos de servicio diferentes que solicitan fragmentos a los mismos. Esto, como se ha explicado anteriormente, con un número suficientemente grande de contenidos diferentes a servir causa una gran penalización de la CPU sobre estos servidores.
- Como el nodo de servicio solo solicita fragmentos a su servidor de origen a medida que recibe peticiones de los usuarios finales, no hay ninguna búsqueda anterior de los datos de flujo que probablemente se pedirán más tarde por los mismos usuarios finales. Esto dará como resultado los siguientes problemas:
  - La transferencia de datos entre el servidor de origen de IIS de MS y los nodos de servicio tendrá toda la sobrecarga de un protocolo fragmentado de HTTP como la Transmisión por secuencias suave, lo que da como resultado un modo de envío menos eficiente de estos datos de medios en comparación con el envío de un gran bloque de flujo de medios en una petición.
  - Se hará difícil para los nodos de servicio compartir entre ellos su contenido ya puesto en memoria caché.
  - La no realización de la búsqueda anterior causará una penalización constante en la latencia para el usuario final.

**Descripción de la invención**

La invención se refiere a un método de acuerdo con la reivindicación 1 y a un sistema de acuerdo con la reivindicación 13. Se definen realizaciones adicionales mediante las reivindicaciones dependientes.

**Breve descripción de los dibujos**

Las anteriores y otras ventajas y características se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones, con referencia a los dibujos adjuntos (algunos de los cuales, particularmente las Figuras 1 a 3, se han usado en el estado anterior de la sección técnica para describir propuestas convencionales), que se debe considerar en un modo ilustrativo y no limitativo, en las que:

la Figura 1 representa el flujo de contenido normalizado cuando se usan las tecnologías de Microsoft. Las partes de ingestión y de tiempo real están separadas para identificar claramente que procesos están directamente relacionados con el procesamiento de tiempo real y los temas de distribución; las Figuras 2 y 3 muestran respectivamente las Configuraciones A y B de la técnica anterior descritas anteriormente para servir el contenido de la Transmisión por secuencias suave usando Servidores Microsoft normales que ejecutan el IIS;

la Figura 4 muestra esquemáticamente el sistema del segundo aspecto de la invención usado para implementar el método del primer aspecto, para una realización destinada solo para servir fragmentos de flujo;  
 la Figura 5 también muestra esquemáticamente el sistema del segundo aspecto de la invención usado para implementar el método del primer aspecto, para una ligera variación de la realización de la Figura 4;  
 5 la Figura 6 es un diagrama de flujo que representa la operación realizada por el SSS para servir un fragmento de flujo bajo petición, para una realización del método del primer aspecto de la invención;  
 la Figura 7 es un diagrama que describe el proceso desde la ingestión a la entrega de acuerdo con una realización del método del primer aspecto de la invención destinado para servir los fragmentos de flujo;  
 la Figura 8 es análoga a la Figura 4, pero en este caso el sistema representado se usa para implementar las  
 10 operaciones del método del primer aspecto de la invención para una realización destinada para asistir, no solo las peticiones de los fragmentos de flujo, sino también peticiones de avance rápido y retroceso rápido;  
 la Figura 9 es análoga a la Figura 5, pero para implementar las operaciones del método del primer aspecto de la invención para asistir también a las peticiones de avance rápido y retroceso rápido; y  
 la Figura 10 es un diagrama que describe el proceso desde la ingestión a la entrega de acuerdo con una  
 15 realización del método del primer aspecto de la invención destinado para servir fragmentos de flujo y también tramas de avance rápido.

### Descripción detallada de varias realizaciones

20 El método y sistema de la presente invención proporciona un mecanismo alternativo para aumentar la escalabilidad, lo que, dependiendo de la realización, incluye algunas o todas las siguientes características:

- Una etapa adicional a realizar después de que se prepara el contenido por el Codificador de Expresión de Microsoft que genera las tablas de saltos pre-calculadas (ficheros de índices) y las tablas de tramas claves (ficheros de tramas claves) para el avance rápido y el retroceso rápido. Esta etapa se realiza en el proceso de  
 25 ingestión, de modo que no hay ningún tema de procesamiento en tiempo real.
- Un Servidor de Transmisión por secuencias suave de Microsoft optimizado que entiende las tablas pre-calculadas generadas en la etapa anterior y que pueden realizar la traducción directa entre las peticiones basadas en el tiempo y las peticiones de ficheros físicos. Esto se realiza en tiempo real, de modo que la  
 30 traducción reduce el tiempo de procesamiento y el tamaño del contenido a cargar en el servidor.
- Un servidor de contenido normalizado (por ejemplo, Apache) se puede usar para servir ficheros SS, ficheros de tramas índices y tramas clave a petición para el Servidor de MMS Optimizado. De este modo, no se requiere cargar todos los ficheros de contenidos en el Servidor de MMS Optimizado.

35 La Figura 4 muestra esquemáticamente el sistema del segundo aspecto de la invención usado para implementar el método del primer aspecto, para una realización destinada solo para servir fragmentos de flujo. El sistema representado incluye un flujo de contenido normalizado que usa las tecnologías de Microsoft desde la recepción de los ficheros de medios y la codificación y la entrega de los mismos por medio de un Codificador de Expresión normalizado 1, en la salida del mismo están conectados una herramienta de indexador / Entidad 2, un Servidor de Origen 3 y varios Servidores de MSS Optimizados 4.

40 La Figura 5 representa la misma realización de la Figura 4 pero con la ligera variación de que una entrada del Servidor de Origen 3 está conectada directamente a la salida del Codificador 1 para recibir directamente los ficheros de SS, es decir los ficheros de medios originales codificados, desde el Codificador 1, es decir, sin pasar a través de la Entidad del Indexador 2.

Para la realización de las Figuras 4 a 7, la entidad de indexador 2 realiza las siguientes operaciones en los ficheros de entrada, es decir, en todos los ficheros de medios originales codificados preparados para la transmisión continua, es decir de acuerdo con el formato de Fichero de Transmisión por secuencias suave, que sigue la especificación  
 50 ISO/IEC 14496-12:2005 (técnicamente idéntico a la ISO/IEC 15444-12: 2005):

Para cada pista en los ficheros de entrada:

- procesar todos las cajas de MOOF (fragmentos de película y MDAT (meta datos); y
- 55 - procesar todos las cajas de MFRA (Acceso Aleatorio de Fragmentos de Películas), y para cada sello temporal en TFRA (Acceso Aleatorio de Fragmentos de Pista) generar un desplazamiento de fichero, entrada de tamaño correspondiente al mapeo mencionado anteriormente de los desplazamientos de tiempo a desplazamientos de ficheros y bytes de la tabla de saltos.

60 El Servidor de MMS Optimizado 4 realiza las operaciones indicadas en el diagrama de flujo de la Figura 6 cuando recibe peticiones de usuario, es decir:

- Comprueba si tiene el fichero de índices correspondiente a la petición de usuario; si no lo tiene, lo descargará desde el servidor de origen 3 y lo almacenará en la memoria caché para que esté listo para peticiones

posteriores.

- Con el índice disponible, leerá el índice y verá que desplazamiento de bytes y que fichero de SS necesita de modo que pueda servir esta petición.
- 5 - Con esta información, comprobará si tiene esta parte de fichero de SS disponible en su caché, si no lo tiene lo descargará desde el servidor de origen 3 y lo almacenará en la caché.
- Cuando se descargan partes de ficheros de SS desde el servidor de origen 3, una estrategia eficiente que optimizará la eficacia de la transferencia del origen a los nodos de servicio y aumentará la velocidad de las peticiones de usuario posteriores, es descargar un mayor bloque de fichero de SS que el que se requiere solo para servir la petición del usuario.
- 10 - Con la parte del fichero de SS correspondiente lista en su caché, el Servidor de MSS 4 puede contestar a la petición del usuario con el fragmento de fichero de SS que corresponde.

El diagrama de la Figura 7 describe el proceso desde la ingestión a la entrega, para una implementación específica de la realización de las Figuras 4 a 7, es decir, para servir solo fragmentos de flujo, y se describe a continuación.

15 En la parte de ingestión, un proveedor de contenidos entrega al Codificador para que el último los codifique, enviando el Codificador los ficheros codificados al Indexador (anteriormente llamado Entidad / Herramienta de Indexador) para realizar el último la indexación de los mismos, el Indexador ingiere todos los ficheros codificados y el índice para todos los ficheros, es decir, las llamadas tablas de saltos de índice anteriores, para el Servidor de Origen.

20 En la parte de entrega del diagrama de la Figura 7, uno o más usuarios finales solicitan un fragmento de flujo Q al nodo de Servicio, es decir al Servidor de MSS, solicitando el último al Servidor de Origen el índice específico para dicho fragmento solicitado, que lo envía al nodo de Servicio, a continuación el nodo de Servicio lee el índice recibido, es decir la tabla de saltos de índices, y basado en la información recuperada de los mismos solicita un bloque de ficheros codificados para el Servidor de Origen, enviando el último el bloque solicitado al nodo de Servicio. A continuación, el bloque se Servicio atiende la petición de fragmento y las peticiones de fragmentos adicionales (Q+1, ... Q+X) recuperando dichos fragmentos desde el bloque recibido y enviándolo a los usuarios finales.

30 Finalmente, siguiendo el diagrama de la Figura 7, para tener fragmentos almacenados de antemano a que se pidan por los usuarios finales, el nodo de Servicio solicita al Servidor de Origen un bloque de ficheros codificados adicional para buscarlo anteriormente en la caché del nodo de Servicio.

35 Aunque no se indica en el diagrama de la Figura 7, las tablas de saltos de índices también se pueden buscar anteriormente en el nodo de Servicio, para otra implementación en la realización de las Figuras de 4 a 7.

40 El protocolo de MSS proporciona adicionalmente capacidades para permitir a los reproductores del cliente el avance rápido y el retroceso rápido de una pista de video y ver la reproducción del flujo a una mayor velocidad. Estos se activan por el reproductor emitiendo una petición específica que el servidor trata especialmente.

45 Cuando los servidores de ISS de Microsoft reciben esta clase de petición para una pista de video, envían una rápida sucesión de tramas al usuario, que corresponden a un subconjunto de intra tramas de esa pista. En el contexto de la codificación de video, las intra tramas, son tramas que se codifican independientemente con respecto a cualesquiera otras tramas del flujo de video, y de este modo, contienen toda la información necesaria para decodificarse completamente por si mismas

50 El uso de la implementación descrita anteriormente de la realización de las Figuras 4 a 7 del método y sistema de la presente invención presenta algunos problemas de implementación de esta característica porque necesitan servir, casi al mismo tiempo, pocos bits de información difundidos sobre todo un fichero de SS, necesitando los medios tener una gran proporción de los ficheros de SS, si no todos, de un flujo ya almacenado en las memorias caché del nodo de servicio en caso de que llegue una de estas peticiones.

55 Para mantener las ventajas que proporcionan el sistema y el método de la presente invención y, al mismo tiempo, poder servir estas peticiones de avance rápido y retroceso rápido, se han desarrollado las siguientes adiciones a la configuración inicial, constituyendo de este modo la realización mostrada en las Figuras de 8 a 10:

- En la etapa de indexación, los que se han llamado en este caso ficheros de tramas clave se generan por la Entidad del Indexador 2. Cada uno de estos ficheros contiene las intra tramas para una calidad específica de los ficheros de SS.
- 60 - Aún en la etapa de indexación, el índice resultante, aparte de contener la pista, la calidad y los desplazamientos de tiempo para las tablas de saltos de desplazamiento de bytes y ficheros, contiene adicionalmente mapeos de la pista, la calidad y los desplazamientos de tiempo a los ficheros de tramas clave y desplazamientos de bytes, por lo tanto el diagrama de la Figura 7 que se refiere al proceso desde la ingestión a la entrega, se aplicaría de forma similar con la adición de los ficheros de tramas de claves, resultando el diagrama de la Figura 10.

- Se implementan diferentes estrategias de descarga en el servidor de MSS Optimizado 4 para tener estos ficheros de tramas de claves listos en sus memorias caché. Una de estas estrategias sería descargar, desde el Servidor de Origen 3, bloques de estos ficheros de tramas clave a petición. Otra opción, considerando que estos ficheros de tramas clave son significativamente menores que sus ficheros homólogos de SS completos (aproximadamente el 10 - 15% de su tamaño) podrían buscarse anteriormente completamente cuando se solicita por un usuario cualquier fragmento para una calidad de flujo correspondiente.
- Cuando el servidor de MSS Optimizado 4 recibe una de estas peticiones de avance rápido o retroceso rápido, usando cualquiera de las estrategias de descarga mencionadas obtiene la información necesaria de las tramas clave en su caché y la sirve al usuario.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, los diagramas de configuración mostrados anteriormente de las Figuras 4 y 5 se convertirían en los de las Figuras 8 y 9.

El diagrama de la Figura 10 muestra cómo sería el flujo para servir a una petición de avance rápido cuando se implementa una estrategia de búsqueda anterior de bloques de ficheros de tramas clave, y difiere del diagrama de la Figura 7 en que el indexador también genera ficheros de tramas clave y las envía, junto con las tablas de saltos de índice, al Servidor de Origen, y en que incluye además las siguientes etapas, para realizarse en la parte de Entrega:

El nodo de Servicio busca anteriormente el bloque de ficheros de tramas clave para la calidad de Q, es decir para la calidad del fragmento solicitado Q, solicitando tal bloque al Servidor de Origen, el último, en responder a la petición, enviando el bloque de ficheros de tramas clave solicitado al nodo de Servicio. Con este bloque de tramas clave buscado anteriormente, el nodo de Servicio puede atender las peticiones del usuario final para un avance rápido (o retroceso rápido) para el fragmento Q+X.

Para esta realización de las Figuras 8 a 10, la operación de indexación en cada uno de los ficheros de SS incluiría este tratamiento del fichero de tramas clave que daría como resultado lo siguiente:

Para cada una de las Pistas de video en los ficheros de entrada, es decir de los ficheros de video codificados:

Crear un nuevo fichero de tramas clave como sigue:

- Para cada fragmento de Video:
  - o Leer la Caja MOOF y redimensionarla para una muestra que describe una intra trama.
  - o Escribir dicha nueva Caja MOOF redimensionada.
  - o Leer la Caja MDAT y redimensionarla para una muestra que contenga dicha intra trama.
  - o Escribir dicha nueva Caja MDAT redimensionada.

Para cada pista en los nuevos ficheros de entrada, los ficheros que incluyen los ficheros de medios originales codificados y los ficheros de tramas claves creados:

- Procesar todas las cajas MOOF y MDAT.
- Procesar todas las cajas MFRA, y para cada sello temporal en TFRA generar un desplazamiento de fichero, entrada de tamaño.

Ventajas de la Invención:

Con el sistema y método de la presente invención se consigue una distribución de los contenidos de medios sobre un conjunto de nodos de servicios (Servidores de MMS Optimizados) en un modo eficiente resolviendo los problemas de escalabilidad encontrados con los mecanismos de entrega convencionales.

Con las configuraciones propuestas, un servidor de origen sin estado normal contiene todos los ficheros de medios generados por el codificador más un índice y ficheros de tramas clave generados por la entidad de indexador. Estos ficheros de tramas clave permiten a los usuarios finales el avance rápido o el retroceso rápido de un flujo que están reproduciendo.

Cuando los nodos de servicio reciben una petición de un fragmento de medio necesitan en primer lugar obtener este fichero de índices. El fichero de índices permite al nodo de servicio convertir la petición del usuario de pista, calidad y desplazamiento de tiempo a un desplazamiento de bytes y ficheros que permite al nodo de servicio solicitar un bloque de medios para un fichero desde el origen.

Con esta configuración los problemas mencionados anteriormente de escalabilidad se resuelven:

- El uso de la CPU ya no es un problema ya que la tabla de saltos de la pista, calidad y desplazamiento de tiempo

a desplazamiento de bytes de fichero ya se han calculado anteriormente.

- El nodo de servicio no necesita malgastar espacio en su memoria caché descargando todo el contenido de medios para servir unos pocos fragmentos.
  - 5 • El usuario final nunca tiene que incurrir en grandes penalizaciones de latencia en el caso de que el nodo de servicio que pide el contenido no tenga ya el contenido en la memoria caché, el nodo de servicio puede pedir ahora al origen el desplazamiento correcto del fichero codificado que necesita que sirva.
  - Permitir al nodo de servicio tener esta información le permite pedir al origen una mayor cantidad de flujo de medios y, de este modo, buscará anteriormente el contenido que probablemente pedirá inmediatamente en peticiones posteriores del usuario final. Esta búsqueda anterior puede incluir un mayor intervalo de bytes de 10 ficheros de SS correspondientes a la calidad del video solicitado, lenguaje de audio o tramas clave.
  - Esta capacidad de búsqueda anterior permitirá a los nodos de servicio compartir el contenido más fácilmente entre ellos y eliminará cualquier sobrecarga de protocolo que tenía la Configuración B mencionada anteriormente (Figura 3).
- 15 Una persona experta en la materia podría introducir cambios y modificaciones en las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.



## REIVINDICACIONES

1. Un método para la transmisión por secuencias suave de contenidos de medios en una red de entrega de contenidos distribuida, que comprende:

- 5
- codificar los ficheros de medios originales por medio de una entidad de codificación (1);
  - solicitar por un usuario final, a través de un dispositivo de cliente de usuario final, a un Servidor de Transmisión por secuencias suave (SSS) un fragmento para una pista, calidad y desplazamiento de tiempo específicos de un fichero de medios; y
- 10
- usar, por dicho SSS, una tabla de saltos de índices específica que contiene la pista, calidad y un mapeo de desplazamientos de tiempo a desplazamientos de bytes y ficheros, para recuperar desde los ficheros de medios originales codificados el fragmento de flujo solicitado y entregar el último al dispositivo de cliente del usuario final, a través de una transmisión por secuencias suave:
- 15
- en el que el método está **caracterizado porque** comprende realizar las siguientes etapas:
- proporcionar, por dicha entidad de codificación, los ficheros de medios originales codificados a una entidad de indexador:
  - calcular, por dicha entidad de indexador, dichas tablas de saltos de índices específicas y otras que contienen la pista, calidad y un mapeo de los desplazamientos de tiempo a desplazamientos de bytes y ficheros para todos los ficheros de medios originales codificados;
- 20
- ingerir, por dicha entidad de indexador, al menos dichas tablas de saltos de índices para un servidor de origen;
  - ingerir, por dicha entidad de codificación, directamente o a través de dicha entidad de indexador, los ficheros de medios originales codificados para dicho servidor de origen.
  - recuperar, por dicho SSS desde dicho servidor de origen, la tabla de saltos de índices específica solicitada a partir de dichas tablas de saltos de índices;
- 25
- leer, por el SSS, la tabla de saltos de índices específica y ver que desplazamiento de bytes y qué bloque de ficheros de medios originales codificados necesita de modo que pueda servir a la petición del usuario final,
  - recuperar, por dicho SSS a partir de dicho servidor de origen, el bloque de ficheros de medios originales codificados necesarios;
  - recuperar, por el SSS, el fragmento de flujo solicitado a partir de dicho bloque de ficheros de medios codificados, y enviar el fragmento de flujo solicitado al dispositivo de cliente del usuario final, a través de la transmisión por secuencias suave;
- 30
- calcular, por dicha entidad de indexador, ficheros de tramas clave para el avance rápido y retroceso rápido de una reproducción de flujo, conteniendo cada uno de los ficheros de tramas clave intra tramas para una calidad específica de todos los ficheros de video codificados, de los ficheros de medios originales codificados, en el que dichas tablas de saltos de índices contienen adicionalmente mapeos de la pista, calidad y desplazamientos de tiempo a dichos ficheros de tramas clave y desplazamientos de bytes;
  - ingerir, por dicha entidad de indexador, dichos ficheros de tramas clave para el servidor de origen;
  - solicitar, por dicho usuario final, a través de dicho dispositivo de cliente del usuario final, a dicho SSS un avance rápido o retroceso rápido de un fragmento de flujo de una pista específica; y
- 35
- recuperar, por dicho SSS desde dicho servidor de origen, a partir de dichos ficheros de tramas clave al menos la información necesaria de tramas clave para servir al dispositivo de cliente de usuario final con las tramas necesarias de avance rápido y retroceso rápido que permiten dicho avance rápido o retroceso rápido solicitado para dicho fragmento de flujo de dicha pista específica.
- 40

45 2. El método de la reivindicación 1, en el que dicho servidor de origen es un servidor de origen sin estado.

3. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho SSS recupera a partir de dicho servidor de origen dicha tabla de saltos de índices específica y/o dicho bloque de ficheros de medios originales codificados necesarios a petición, una vez que se recibe dicha petición del usuario final.

50

4. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho SSS recupera a partir de dicho servidor de origen dicha tabla de saltos de índice específica y/o dicho bloque de ficheros de medios originales codificados necesarios buscando anteriormente las tablas de saltos de índices y/o los bloques de ficheros de medios originales codificados anteriormente a dicha petición del usuario final, comprendiendo el método comprobar el SSS, una vez recibida dicha petición del usuario final, si la tabla de saltos de índices específica solicitada y/o el bloque de ficheros de medios originales codificados está dentro de la información buscada anteriormente, y si está, recuperarla directamente a partir de dicha información buscada anteriormente.

55

60

5. El método de la reivindicación 1, en el que dicho SSS recupera desde dicho servidor de origen dicha información necesaria de tramas clave descargando bloques de ficheros de tramas clave a petición, una vez que recibe dicha petición del usuario final de avance rápido o retroceso rápido.

6. El método de la reivindicación 1, en el que dicho SSS recupera desde dicho servidor de origen dicha información necesaria de tramas clave buscando anteriormente los ficheros de tramas clave cuando se solicita cualquier

fragmento para una calidad de flujo correspondiente por dicho usuario final.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho bloque de ficheros de medios codificados es mayor que el fragmento de flujo solicitado, almacenando el SSS dicho bloque de ficheros de medios codificados para servir directamente las peticiones posteriores del usuario de fragmentos de flujo sin peticiones al servidor de origen.

8. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, la búsqueda anterior por el SSS, de bloques de ficheros de medios codificados para servir directamente peticiones posteriores del usuario de fragmentos de flujo sin peticiones al servidor de origen, incluyendo dicha búsqueda anterior un mayor intervalo de bytes de los ficheros de medios codificados correspondientes a la calidad de video solicitado, lenguaje de audio o tramas clave.

9. El método de la reivindicación 8, que comprende la transmisión por secuencias suave de contenidos de medios para una pluralidad de usuarios finales a través de varios Servidores de Transmisión por secuencias suave, conectados todos ellos bidireccionalmente a dicho servidor de origen para servir a los usuarios finales realizando las mismas operaciones que dicho SSS.

10. El método de la reivindicación 9, que comprende compartir, por dichos SSS, el contenido buscado anteriormente entre sí.

11. El método de la reivindicación 1 o 2, que comprende realizar, por dicha entidad de indexador, la siguiente operación para cada pista de los ficheros de medios originales codificados:

- procesar todas las cajas MOOF y MDAT; y
- procesar todas las cajas MFRA, y para cada sello temporal en TFRA generar un desplazamiento de fichero, entrada de tamaño correspondiente para dicho mapeo de los desplazamientos de tiempo a los desplazamientos de bytes y ficheros de la tabla de saltos.

12. El método de la reivindicación 1, que comprende realizar por dicha entidad de indexador las siguientes operaciones:

- para cada pista de los ficheros de video originales codificados:
  - crear un nuevo fichero de tramas clave como sigue:
    - para cada fragmento de video:
      - leer la Caja MOOF y redimensionarla a una muestra que describe una intra trama;
      - escribir dicha nueva Caja MOOF redimensionada;
      - leer la Caja MDAT y redimensionarla a una muestra que contiene dicha intra trama;
      - escribir dicha nueva Caja MDAT redimensionada;
      - y
    - para cada pista en los ficheros de entrada que incluya los ficheros de medios originales codificados y los ficheros de tramas clave creados:
      - procesar todas las cajas MOOF y MDAT; y
      - procesar todas las cajas MFRA, y para cada sello temporal en TFRA generar un desplazamiento de fichero, entrada de tamaño.

13. Un sistema para la transmisión por secuencias suave de contenidos de medios en una red de entrega de contenidos distribuida, que comprende:

- una entidad de codificación (1) configurada para codificar los ficheros de medios originales;
  - un Servidor de Transmisión por secuencias suave (4), SSS, configurado y dispuesto para acceder a ficheros de medios originales una vez codificados por la entidad de codificación (1) y para entregar fragmentos de los mismos a un dispositivo del cliente de usuario final, a través de la transmisión por secuencias suave; y
  - un dispositivo de cliente de usuario final configurado y dispuesto para solicitar a dicho SSS (4) un fragmento de flujo para una pista, calidad y desplazamiento específicos de un fichero de medios;
- en el que dicho SSS (4) tiene acceso a una tabla de saltos de índices específica que contiene la pista, calidad y un mapeo de los desplazamientos de tiempo a desplazamientos de bytes y ficheros, y está configurado para usar dicha tabla de satos de índices específica para recuperar desde los ficheros de medios originales codificados el fragmento de flujo solicitado y entregar el último al usuario final, a través de la transmisión por secuencias suave; en el que el sistema está **caracterizado porque** implementa el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a

12, para cuyo fin el sistema comprende además:

- un servidor de origen (3);

- una entidad de indexador (2) con una entrada conectada a una salida de dicha entidad de codificación (1) para recibir los ficheros de medios originales una vez codificados por la misma, y configurada y dispuesta para realizar dicho cálculo de las tablas de saltos de índice y su ingestión para dicho servidor de origen (3);

5 en el que dicho servidor de origen (3) está dispuesto para recibir por ingestión los ficheros de medios originales codificados desde la entidad de codificación (1), directamente o a través de dicha entidad de indexador (2), y está conectado a dicho SSS para recuperar al menos dicha tabla de saltos de índices específica y dicho bloque de ficheros de medios codificados necesarios; y

10 en el que dicho SSS (4) está configurado para el procesamiento de dichas tablas de saltos de índices para realizar la traducción directa entre las peticiones basadas en el tiempo y las peticiones de ficheros físicos en tiempo real.

14. El sistema de la reivindicación 13, en el que dicho servidor de origen (3) es un servidor de origen sin estado.

15

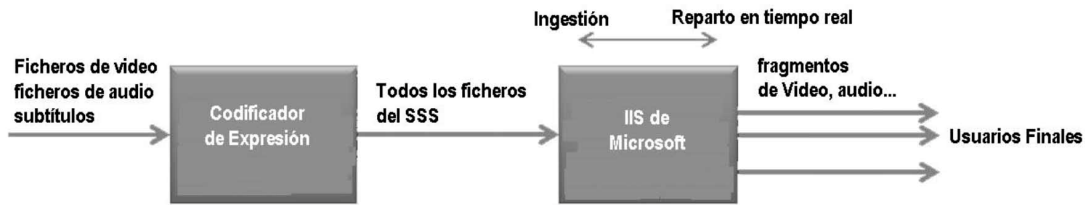


Figura 1

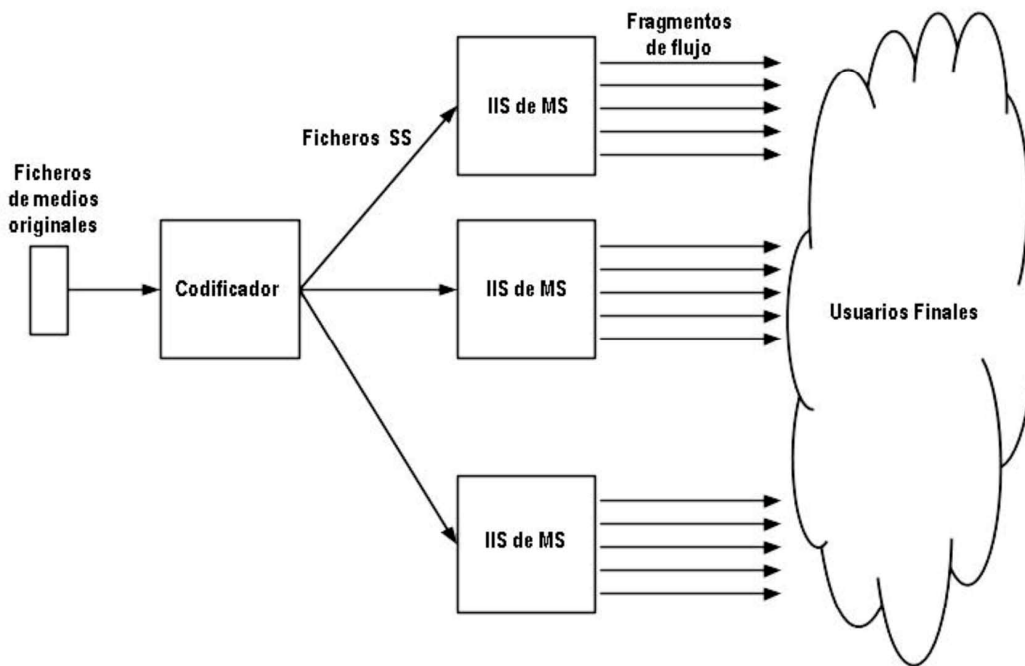


Figura 2

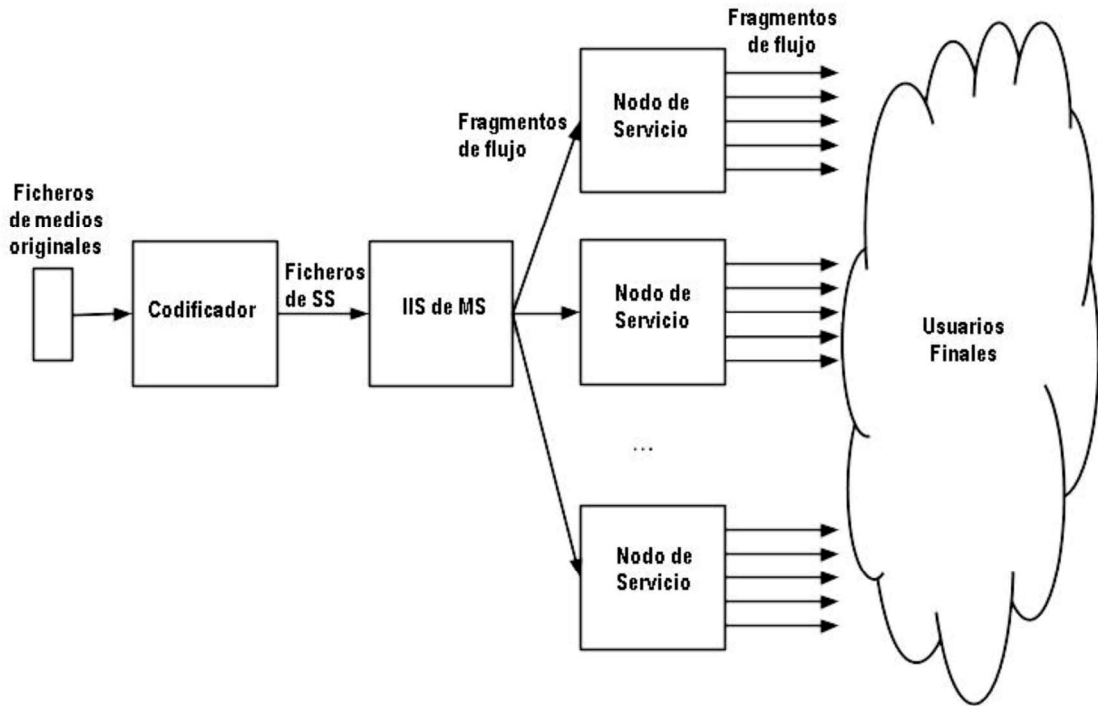


Figura 3

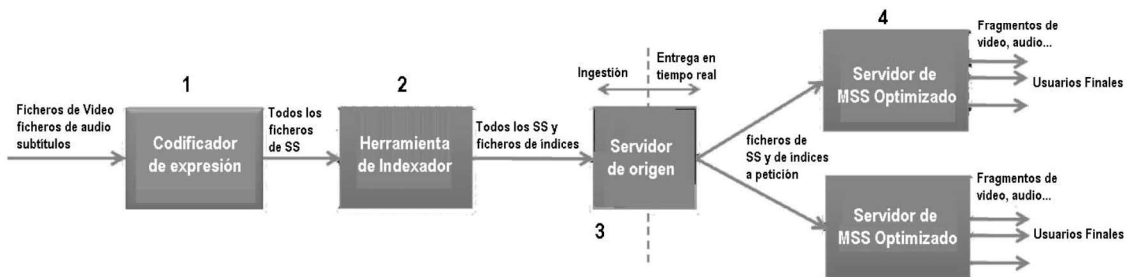


Figura 4

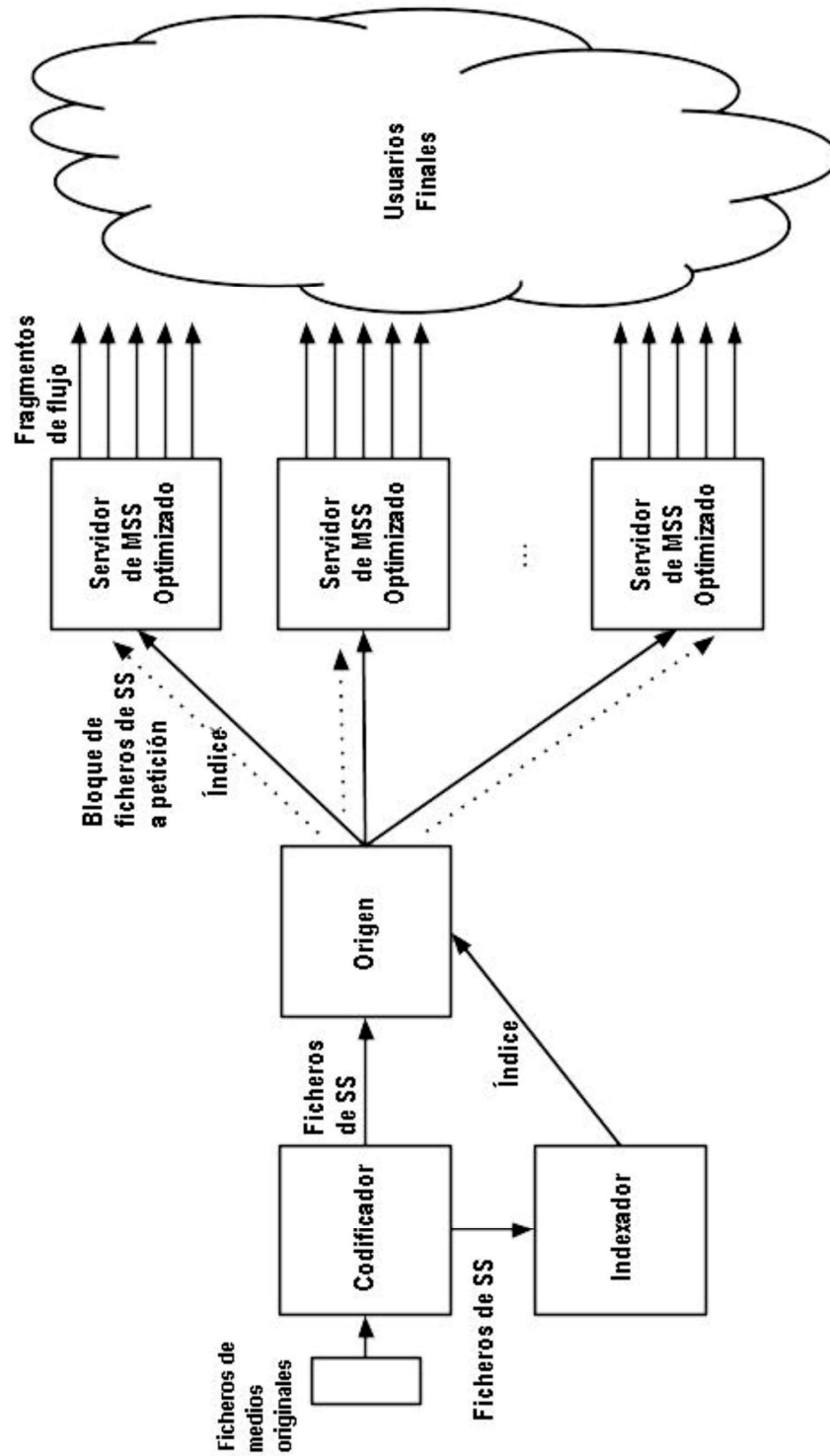
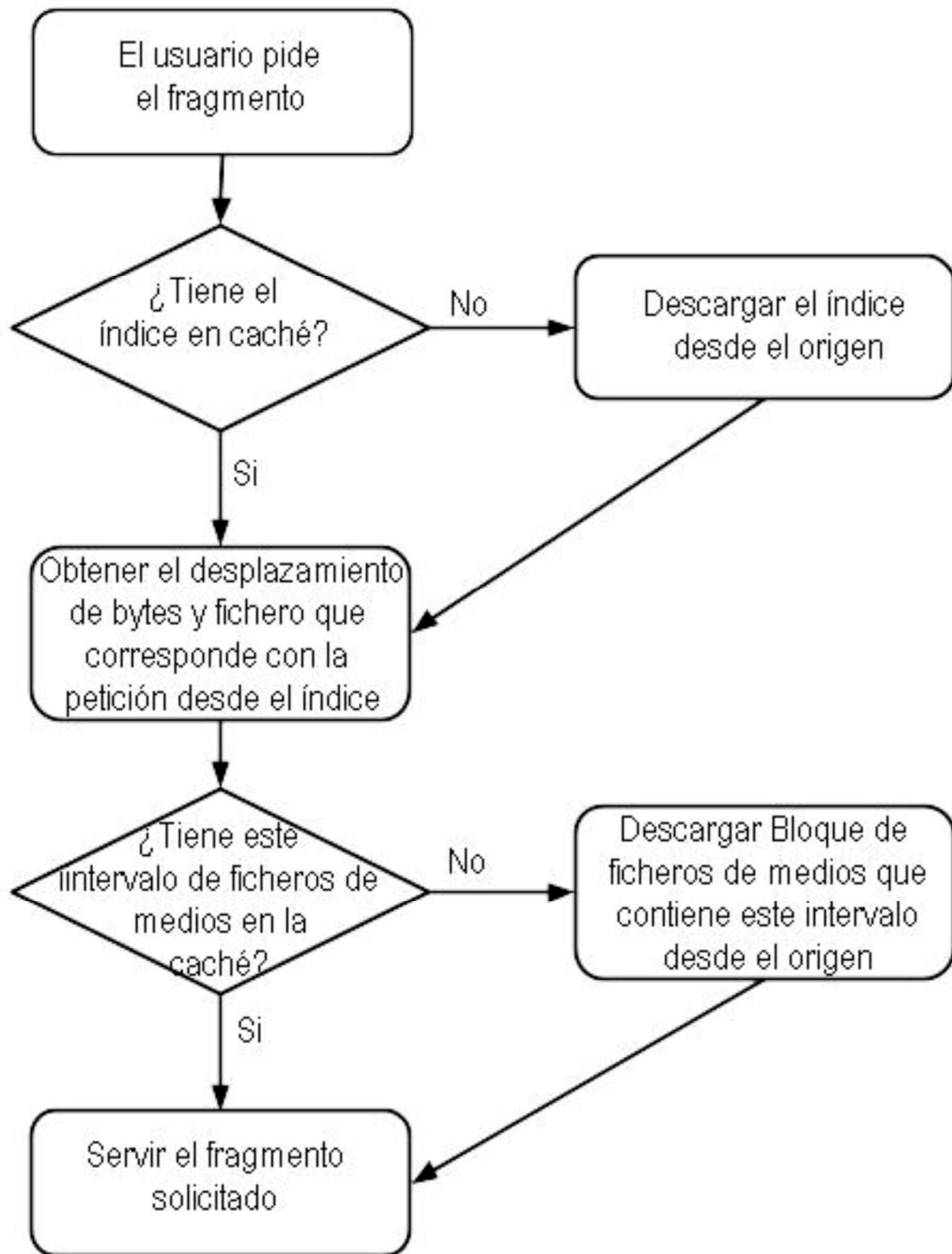


Figura 5



**Figura 6**

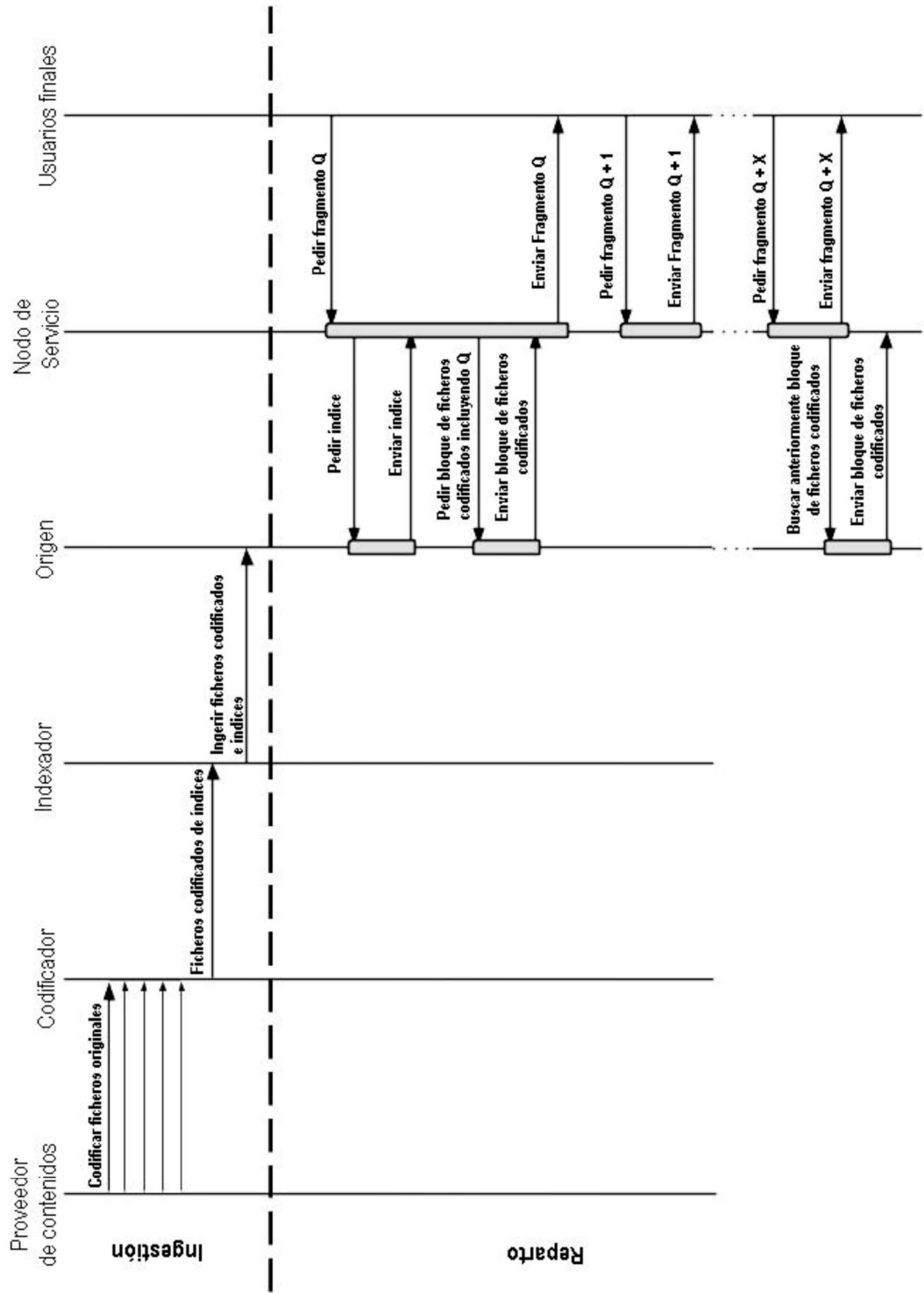


Figura 7



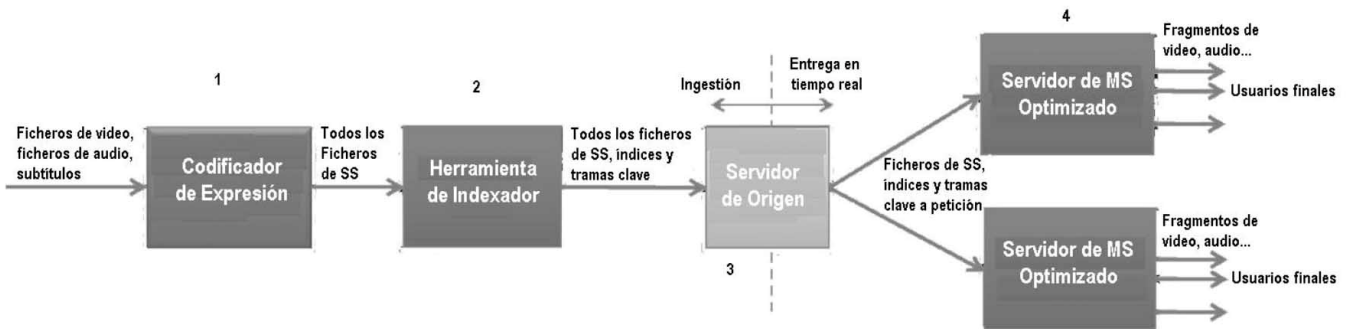


Figura 8

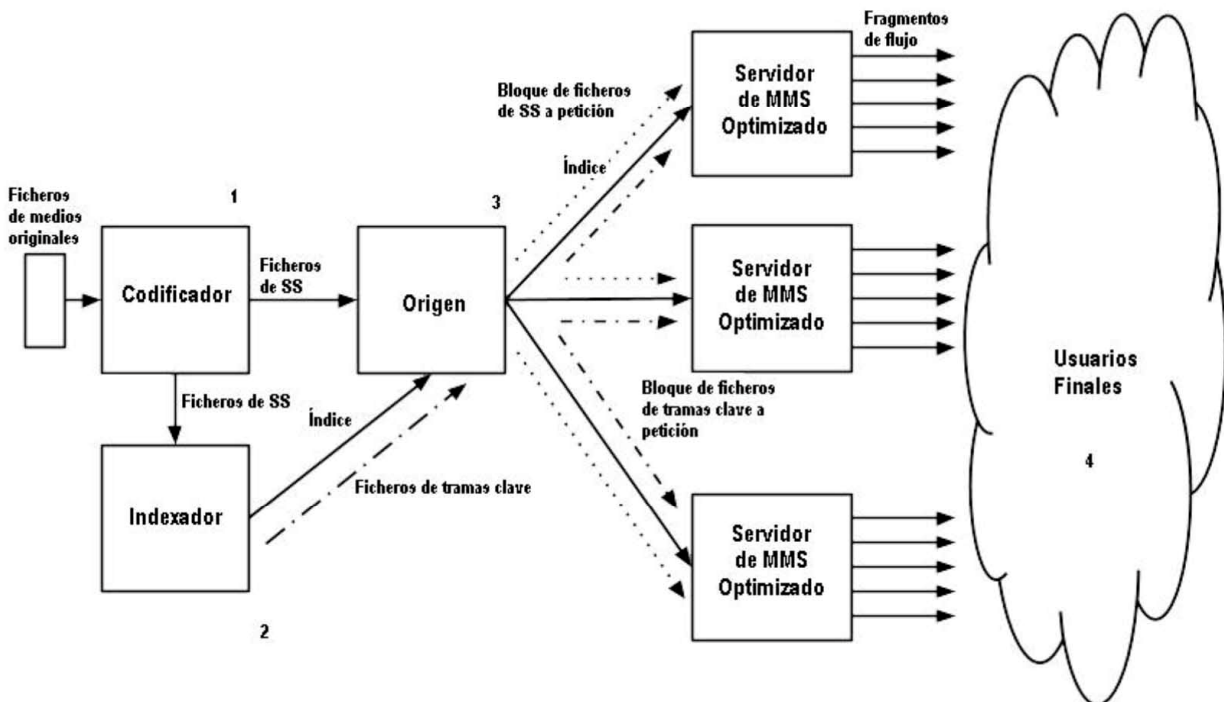


Figura 9

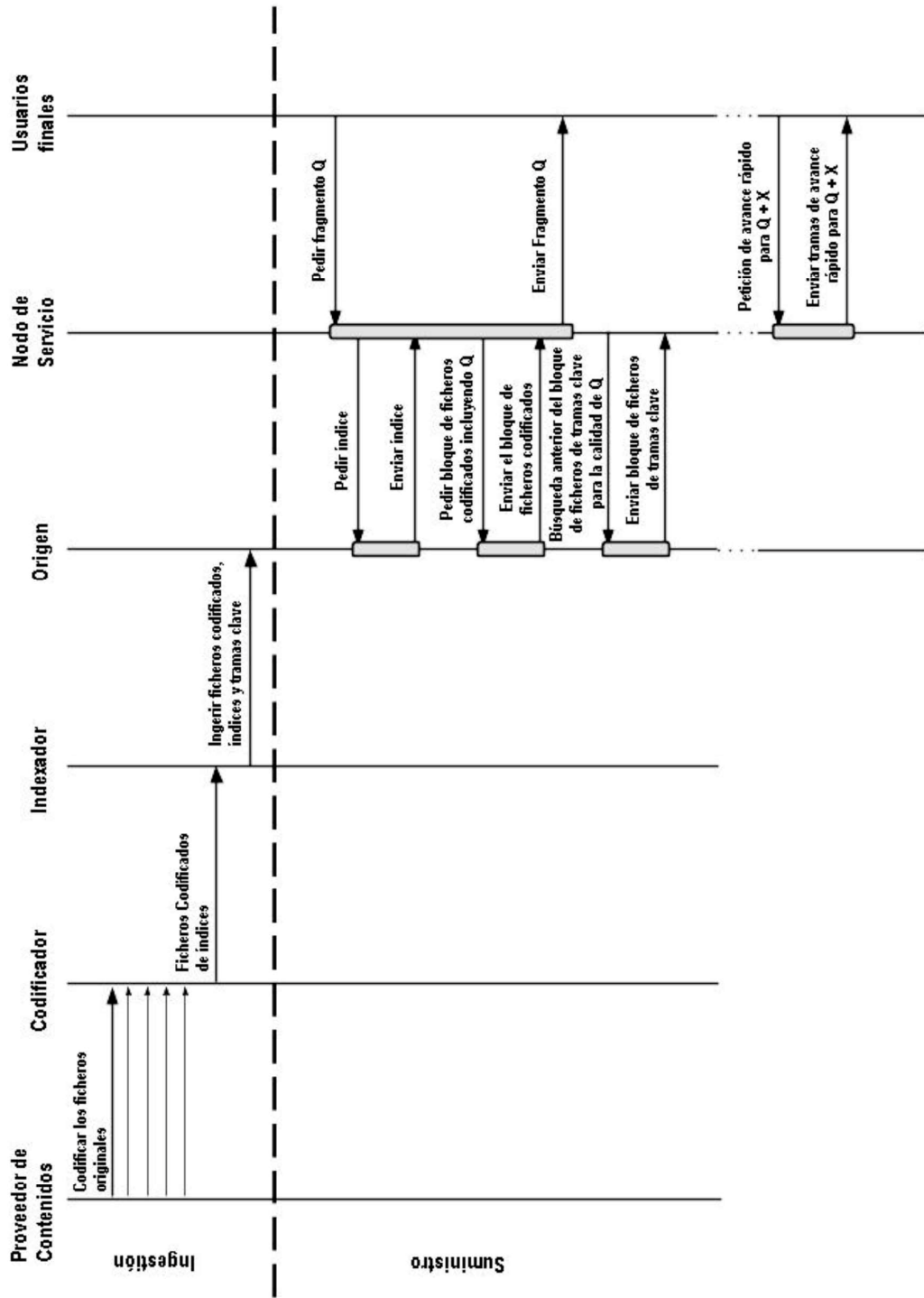


Figura 10