

GUÍA BREVE DE SUBTITULADO Y SINCRONIZACIÓN DE VÍDEOS CON SMIL

**Centro de Referencia en Accesibilidad
y Estándares Web**

Copyright © 2007 Instituto Nacional de Tecnologías de la comunicación (INTECO)



El presente documento está bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir Igual versión 2.5 España.

Usted es libre de:

- copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra
- hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Compartir bajo la misma licencia.** Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.

Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor

Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

Esto es un resumen legible por humanos del texto legal (la licencia completa) disponible en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/>

El presente documento cumple con las condiciones de accesibilidad del formato PDF (Portable Document Format).

Se trata de un documento estructurado y etiquetado, provisto de alternativas a todo elemento no textual, marcado de idioma y orden de lectura adecuado.

Para ampliar información sobre la construcción de documentos PDF accesibles puede consultar la guía disponible en la sección [Accesibilidad > Formación > Manuales y Guías](#) de la página <http://www.inteco.es>.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1.	Motivación	5
1.2.	Objetivos	5
2.	SMIL: SYNCHRONIZED MULTIMEDIA INTEGRATION LANGUAGE	6
2.1.	¿Qué es?	6
2.2.	Ventajas	6
2.3.	Especificación	6
3.	CREACIÓN DE DOCUMENTOS SMIL	8
3.1.	Sintaxis general	8
3.2.	Modularización	8
3.3.	Estructura básica del documento	9
3.4.	Posicionamiento de la presentación	11
3.4.1.	Ventana general	11
3.4.2.	Regiones	11
3.5.	Asociación de los elementos	13
3.6.	Sincronización de los elementos	15
3.6.1.	Reproducción sincronizada	15
3.6.2.	Subtítulos	16
3.7.	Enlazado	18
3.7.1.	Enlaces con objetos	19
3.7.2.	Enlaces de texto	20
3.8.	Múltiples idiomas	21
4.	ACCESIBILIDAD EN DOCUMENTOS SMIL	23
5.	CONCLUSIONES	24
6.	REFERENCIAS	25
6.1.	W3C	25
6.2.	Herramientas de autor	25
6.3.	Reproductores	26
	ANEXO I: DOCUMENTOS DE TEXTO RT	27



Instituto Nacional
de Tecnologías
de la Comunicación

Introducción	27
estructura general y posicionamiento	27
Subtitulado	27
Enlazado	28
Utilización en documentos SMIL	29

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MOTIVACIÓN

Hablar de **Accesibilidad Web** es hablar del acceso de todos a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios.

Para asegurar la accesibilidad en un portal Web es necesario que este cumpla una serie de buenas prácticas, basadas en las pautas inicialmente desarrolladas por el World Wide Web Consortium (W3C¹) a través de su Iniciativa de Accesibilidad en la Web - WAI (Web Accessibility Initiative) y recogidas como especificación bajo la denominación de “**Pautas de Accesibilidad del Contenido en la Web 1.0**” (WCAG 1.0²). Así mismo, surgen también una serie de normas nacionales, como es el caso de la normativa española **UNE 139803:2004** desarrollada por AENOR, que, sobre la base de dichas pautas mundialmente reconocidas, tienen como objetivo facilitar la adopción y aplicación de las mismas.

Los elementos multimedia pueden suponer una de las barreras de accesibilidad más significativas con las que nos podemos encontrar si no tomamos las medidas adecuadas, sobre todo debido a la proliferación de este tipo de contenido en la Web actual. SMIL³ representa la posibilidad de sacar el máximo partido a este tipo de elementos, aumentando así las posibilidades de interacción y facilitando que incorporen las características de Accesibilidad deseadas.

1.2. OBJETIVOS

A continuación se enumeran los objetivos del presente documento:

- Proporcionar una **guía de iniciación** en la que se indicará la sintaxis de partida para subtítular de forma sincronizada un elemento de video.
- Mostrar la creación de presentaciones **multimedia** subtituladas y con un nivel de **interacción** básico a través de los ejemplos que acompañan e ilustran esta guía.

¹ **W3C**: World Wide Web Consortium (<http://www.w3.org>)

² **WCAG 1.0**: Pautas de Accesibilidad del Contenido en la Web 1.0 (<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>)

³ **SMIL**: Synchronized Multimedia Integration Language

2. SMIL: SYNCRONIZED MULTIMEDIA INTEGRATION LANGUAGE

2.1. ¿QUÉ ES?

SMIL es el acrónimo en inglés de “Lenguaje de Integración de Multimedia Sincronizada” (Synchronized Multimedia Integration Language). Es un estándar creado por el W3C cuya finalidad es facilitar la elaboración de presentaciones multimedia en las que se combinan diferentes recursos como audio, video, imágenes y texto que se encuentran en archivos individuales, permitiendo la sincronización de dichos elementos y la interacción con el usuario. Así mismo con SMIL podremos controlar el posicionamiento en pantalla de los componentes que forman parte de la presentación, así como el control del flujo de estos recursos a lo largo del tiempo.

2.2. VENTAJAS

Algunos de los beneficios que nos proporciona SMIL son los siguientes:

- Permite elaborar documentos bajo las reglas de un lenguaje basado en **XML**⁴ que facilita a los autores definir presentaciones multimedia interactivas.
- Al estar basado en **XML** se puede **integrar** con otros lenguajes de la *familia* como XHTML⁵ o SVG⁶.
- Posibilita cambiar el **comportamiento** de una presentación multimedia **en relación al tiempo** transcurrido de la misma.
- Permite introducir **enlaces** en presentaciones multimedia.
- Permite definir la **posición** de los elementos de la presentación **en pantalla**.
- Se trata de un **estándar**, por lo que es independiente de plataforma.

2.3. ESPECIFICACIÓN

La última especificación de SMIL en la fecha de publicación de esta guía se corresponde con la versión 2.1, que data de Diciembre del 2005. La versión 3.0 está actualmente en desarrollo, sin embargo todavía no se ha publicado una especificación final para ella.

No obstante, como la versión de **SMIL** más soportada por los diversos agentes de usuario del mercado es la **2.0**, orientaremos esta guía a dicha versión.

⁴ **XML**: Extensible Markup Language (<http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml-20060816/>)

⁵ **XHTML**: Extended Hypert-text Markup Language (<http://www.w3.org/MarkUp/>)

⁶ **SVG**: Scalable Vector Graphics (<http://www.w3.org/Graphics/SVG/>)

Todas las especificaciones de SMIL, y gran cantidad de recursos adicionales, están disponibles a través del portal Web del W3C en su sección para audio y vídeo:
<http://www.w3.org/AudioVideo/>

3. CREACIÓN DE DOCUMENTOS SMIL

3.1. SINTAXIS GENERAL

Al ser un vocabulario XML, SMIL comparte sus mismas características sintácticas:

- Los documentos estarán compuestos por elementos que pueden tener etiquetas de inicio, atributos, etiquetas de fin y contenidos. Por ejemplo,
`<inicioElemento atributo="valor">Contenido elemento</finElemento>`.
- El código SMIL es **sensible a caracteres escritos en mayúscula y minúscula** (*case-sensitive*) y deberemos siempre utilizar minúsculas tanto para elementos como para atributos, excepto si el elemento está compuesto por dos palabras en cuyo caso utilizaremos *capitalización mixta* de la forma: `unElemento`.
- **Los elementos de SMIL deben estar bien formados**, o lo que es lo mismo, deben cerrarse siempre. Esta acción se puede realizar de dos formas distintas, dependiendo de si se trata de un elemento vacío o no.
 - Si se trata de un elemento vacío (sin contenidos), utilizaremos la notación de cierre abreviada ('/>') para la etiqueta de inicio del elemento. Por ejemplo,
`<video... />`.
 - Si se trata de un elemento no vacío, éste poseerá una etiqueta de cierre al igual que sucede en XHTML. Por ejemplo,
`<par>...</par>`.
- El **valor de los atributos debe escribirse siempre entre comillas dobles**. Por ejemplo,
`<nombreElemento nombreAtributo="valorAtributo" />`.
- Los elementos podrán contener a otros elementos siguiendo las reglas definidas por el propio lenguaje.
- Los **comentarios** siguen la misma síntesis que en XHTML, es decir:
`<!-- Comentario -->`.

La extensión que corresponde a este tipo de archivos es **.smil** o **.smi**.

3.2. MODULARIZACIÓN

La funcionalidad completa que proporciona SMIL 2.0 se divide **en 10 grupos funcionales**, cada uno de los cuales trabaja sobre un área concreta, siendo posible utilizar uno, varios o todos ellos para llevar a cabo acciones sobre los medios de los que se compone una presentación.

- Grupo funcional de Animación
- Grupo funcional de Control de Contenido

- Grupo funcional de Posicionamiento
- Grupo funcional de Enlazado
- Grupo funcional de Objetos Multimedia
- Grupo funcional de Metainformación
- Grupo funcional de Estructura
- Grupo funcional de Coordinación y Sincronización
- Grupo funcional de Manipulación de Tiempos
- Grupo funcional de Efectos de Transiciones

Cada grupo funcional está a su vez compuesto por una serie de módulos, hasta un total de 45, y cada uno de ellos contará con una serie de elementos y atributos que nos permitirán realizar acciones específicas sobre los medios.

3.3. ESTRUCTURA BÁSICA DEL DOCUMENTO

Al igual que sucede con todos los lenguajes XML, los documentos SMIL deberán poseer una estructura determinada que será común en todos los documentos.

El elemento principal o raíz que englobará a todo el contenido del documento es **smil**. Así mismo, se distinguen dos secciones principales en el código de un documento SMIL:

- **head**: en esta sección se responde a dos cuestiones: ¿cómo y dónde mostrar los elementos?, es decir, contiene información que no está relacionada con el comportamiento temporal de la presentación.
- **body**: en esta sección se especifican los elementos que formarán parte de la presentación SMIL y su comportamiento temporal.

De esta forma la estructura básica de cualquier documento SMIL se basa en un árbol DOM⁷ con aspecto similar al que se indica a continuación.

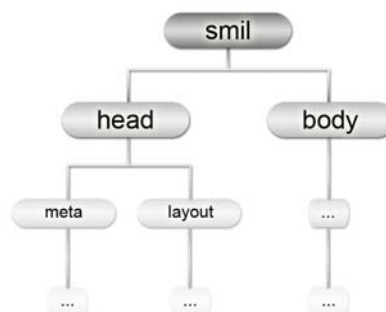


Figura 1. Árbol DOM de un documento SMIL

⁷ Document Object Model: <http://www.w3.org/DOM/>

Así pues, los elementos **smil**, **head** y **body** componen la **estructura mínima** “básica”.

Como ya hemos comentado, la estructura del código es igual a la de cualquier otro documento de la familia de lenguajes XML, por lo tanto tendremos que:

- Todo lo concerniente al elemento **head** del documento irá entre las etiquetas de apertura y cierre de dicho elemento. Del mismo modo, todo lo concerniente al elemento **body** del documento irá entre las etiquetas de apertura y cierre de dicho elemento.
- Dentro del elemento **head** podrá aparecer información relativa a la metainformación, posicionamiento de elementos y elementos de control de contenidos definidos por el autor.
- Dentro del elemento **body** podrá aparecer información relativa a los elementos que formarán parte de la presentación y de su comportamiento temporal.

También debemos recordar que para declarar que se trata de un documento SMIL 2.0 es necesario **incluir el espacio de nombres correspondiente (*namespace*)** utilizando para ello el atributo **xmlns** en el elemento **smil**:

```
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language">
```

Si no se incluye ningún espacio de nombres, las aplicaciones entenderán que se trata de un documento SMIL 1.0.

Es conveniente especificar el idioma del documento SMIL, para ello, al ser un vocabulario XML, se empleará el atributo **xml:lang** en el elemento **smil**:

```
<smil xmlns=http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language  
xml:lang="es">
```

Los códigos⁸ de los diferentes idiomas son similares a los empleados para documentos HTML.

También deberemos añadir la siguiente declaración de tipo de documento (**DOCTYPE**) al inicio del mismo:

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"  
"http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">
```

Por tanto, un ejemplo de cómo quedaría el esqueleto básico de un documento SMIL es:

⁸ Sintaxis de las etiquetas de idioma: <http://www.w3.org/International/articles/language-tags/>

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"
"http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language"
xml:lang="es">
  <head>
    [...]
  </head>
  <body>
    [...]
  </body>
</smil>
```

3.4. POSICIONAMIENTO DE LA PRESENTACIÓN

La primera acción a llevar a cabo será la definición de la estructura que tendrá la ventana en la que se va a visualizar la presentación, es decir, el tamaño de ésta y la distribución de las zonas en las que se situarán los distintos elementos que formarán parte de la presentación.

3.4.1. Ventana general

La información relativa a la posición de la ventana general en la que se visualizarán todos los componentes de la presentación se introduce mediante el elemento `layout` y las características de dicha ventana (tamaño, color de fondo...) se indican a través del elemento vacío `root-layout` y sólo podremos introducir un elemento de este tipo en cada elemento `layout`.

Para especificar el tamaño de la ventana podemos utilizar los atributos `height` (altura) y `width` (ancho), teniendo siempre en mente que para calcular el tamaño total habrá que contar con el tamaño de todos los elementos que van a formar parte de la presentación y cómo estarán posicionados en la ventana general. Así por ejemplo, en este caso, al querer una disposición de los elementos en pantalla como la que se muestra en la Figura 2, el ancho de la ventana (`width`) será la suma de los anchos del elemento de video y la sección de enlaces, y el alto de la ventana (`height`) será la suma de los altos del elemento de video y la sección de subtítulos.

3.4.2. Regiones

Una vez definida la ventana general de la presentación podemos pasar a definir las zonas o regiones donde se van a mostrar los distintos elementos que van a intervenir en la presentación. Esto se lleva a cabo mediante el elemento vacío `region`.

Habrà un elemento `region` por cada zona o región en las que se divide la ventana general. A cada uno de éstas regiones habrá que asignarle un identificador único (`id`) que será referenciado por el elemento que vaya a situarse en esa región, y para indicar el tamaño de cada región específica emplearemos nuevamente los atributos `height` (altura) y `width` (ancho).

Por último será necesario indicar la posición en la que se quiere introducir la región respecto a la ventana general, para ello se utilizan los atributos de posición *top*, *bottom*, *left* y *right*, que indicarán los valores de referencia respecto a los límites superior, inferior, izquierdo y derecho de la ventana general respectivamente. Por último gracias al atributo *background-color* podremos especificar un color (en hexadecimal) para cada una de las regiones.

A continuación podemos observar el código para la creación de una ventana general con tres regiones donde situaremos un clip de video, sus subtítulos y una sección de enlaces que nos permitirán desplazarnos por distintos momentos del video:

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"
    "http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language"
xml:lang="es">
<head>
    <layout>
        <root-layout height="340" width="780"
            background-color="#000000"/>
        <region id="video" left="160" top="30" height="240"
            width="480" background-color="#000000" />
        <region id="subtitulos" top="270" height="70"
            width="640" background-color="#FFFFFF" />
        <region id="enlaces" left="640" height="340"
            width="140" background-color="#602030" />
    </layout>
</head>
<body>
[... ]
</body>
</smil>
```

Y en la siguiente imagen podemos ver el resultado producido por el código anterior en el que se observa la sección del clip de video, en color negro; la sección de los subtítulos, en color blanco; y la sección de los enlaces, en color granate:

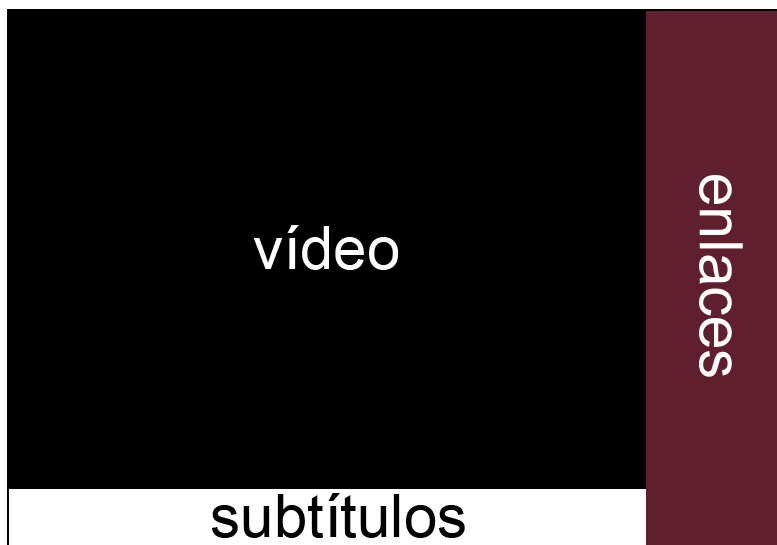


Figura 2. Secciones del layout

También es posible indicar la configuración de la ventana en la que se va a reproducir la presentación empleando para ello código con formato CSS⁹, sin embargo hay que tener en cuenta que el grado de soporte actual en los agentes de usuario es bastante bajo, por lo que los resultados pueden distar bastante de los esperados.

3.5. ASOCIACIÓN DE LOS ELEMENTOS

Una vez configurada la ventana de la presentación es necesario indicar los elementos que se van a mostrar en ésta así como su correspondencia con las distintas regiones definidas y otras características.

SMIL proporciona un elemento para cada tipología de contenido (imagen, video, texto, audio...) y una serie de atributos para configurar los diferentes aspectos de cada contenido.

El atributo principal de estos elementos es *src*, en él se indica la dirección física en la que podemos obtener el objeto en cuestión. Esta dirección podrá ser de un archivo del disco duro o una dirección de Internet.

Para especificar la región a la que queremos asociar el objeto utilizaremos el atributo *region*, cuyo valor debe ser el *id* de la región deseada.

Independientemente del elemento utilizado es necesario indicar, a través del atributo *type*, el tipo de medio (*mime type*¹⁰) correspondiente al objeto que se quiera utilizar. Esto se debe a que existen diferentes formatos para un mismo tipo de objeto, por ejemplo, para las imágenes existen los formatos JPEG, GIF, PNG..., para los videos existen los formatos AVI, MPEG, RM, OGG...

⁹ Uso de CSS en SMIL: <http://www.w3.org/TR/1998/NOTE-CSS-smil-19980720>

¹⁰ Tipos Mime: <http://www.iana.org/assignments/media-types/>

Teniendo en cuenta las regiones creadas en el último ejemplo, se indica a continuación un ejemplo de código para asociar a las regiones previamente definidas distintos elementos, en concreto en este caso asignaremos tres objetos, uno por cada una de las tres regiones en las que se divide la ventana general. .

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"
    "http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language"
    xml:lang="es">
  <head>
    <layout>
      <root-layout height="310" width="780" background-
        color="#000000"/>
      <region id="video" left="160" top="30" height="240"
        width="480" background-color="#000000" />
      <region id="subtitulos" top="270" height="70" width="640"
        background-color="#000000" />
      <region id="enlaces" left="640" height="310" width="140"
        background-color="#602030" />
    </layout>
  </head>
  <body>
    <video src="video_a_subtitular.avi" type="video/avi"
      region="video" />
    <text src=" " type=" " region="subtitulos" />
    <text src=" " type=" " region="enlaces" />
  </body>
</smil>
```

El primer elemento es el archivo de video (elemento **video** de SMIL) que contiene el video y el audio de la presentación. El formato de este archivo es AVI, por lo que el valor del atributo *type* es su tipo de medio correspondiente: *video/avi*. Mediante el atributo *src* indicaremos la ubicación del archivo, que en este caso es en el mismo directorio donde se ubica el documento SMIL, y utilizaremos el atributo *region* para asociarlo a la zona de visualización deseada, indicando el identificador (*id*) que le corresponda.

El segundo de los objetos es de tipo texto (elemento **text** de SMIL) que contendrá el texto de los subtítulos (se verá en detalle en el apartado 3.6.1 de esta guía). Nuevamente utilizaremos los atributos *src* y *region* para indicar la localización del contenido de este elemento y la zona donde se mostrará.

El último de los objetos es nuevamente de tipo texto (elemento **text** de SMIL) que contendrá los enlaces a distintos momentos del video (se verá en detalle en el apartado 3.7.1 de esta guía). Como en los casos anteriores, se emplearán los atributos *src* y *region* para indicar la localización del contenido de este elemento y la zona donde se mostrará.

Con este código conseguiremos que se muestre en la ventana del reproductor primero el video, cuando termine se mostrarán los subtítulos y al finalizar éstos se mostrarán los enlaces, no obstante, ese no es el comportamiento que deseamos y, como veremos a continuación, debemos añadir nuevos elementos para lograr una correcta sincronización.

3.6. SINCRONIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS

La sincronización entre sí de los elementos u objetos de la presentación es el punto más importante a la hora de realizar el subtítulado de un video, por lo que es importante calcular bien los intervalos de tiempo para conseguir que la sincronización entre los subtítulos y el audio de la reproducción sea adecuada y, además, permanezcan el tiempo suficiente en pantalla para que puedan ser leídos sin dificultad. Para ello debemos tener en cuenta que la velocidad de lectura media para los subtítulos se estima normalmente en unas tres palabras por segundo, pero para algunas discapacidades esos tiempos podrían aumentar de forma significativa.

El cálculo de los intervalos de tiempo le corresponde realizarlo al autor y, una vez definidos los tiempos, la sincronización se realizará a través de elementos de SMIL que permiten mostrar los objetos en distintos momentos de tiempo.

3.6.1. Reproducción sincronizada

Sincronizar objetos con SMIL consiste en reproducir de una forma determinada un conjunto de objetos, pudiendo optar por una reproducción de forma secuencial o en paralelo.

Para reproducir un conjunto de objetos de forma paralela, se engloban dichos objetos dentro del elemento de SMIL `par`, de esta forma los objetos se reproducirán a la vez y terminarán cuando lo indique la duración de cada uno de ellos, aunque este comportamiento podría ser modificado por medio de atributos de tiempo.

Para reproducir un conjunto de objetos de forma secuencial, se engloban dichos objetos dentro del elemento de SMIL `seq`, así conseguiremos que los objetos se reproduzcan uno a continuación de otro, empezando por el primero referenciado en el documento SMIL. El paso de un objeto a otro se produce cuando la duración del objeto llega a su fin, aunque este comportamiento por defecto podría también modificarse.

Existe también la posibilidad de reproducir un conjunto de elementos de forma paralela, a través del elemento `excl`, con la restricción de que sólo se podrá reproducir un elemento a la vez por lo que, en el momento en el que comience la reproducción de un elemento, se detendrá o pausará el elemento que se estaba reproduciendo.

En el siguiente ejemplo indicaremos que los subtítulos y los enlaces se van a reproducir de forma simultánea al video.

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"
    "http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language"
    xml:lang="es">
  <head>
    ...
  </head>
  <body>
    <par>
      <video src="video_a_subtitular.avi" type="video/avi"
        region="video" />
```

```
<text src=" " type=" "  
    region="subtitulos" />  
<text src=" " type=" "  
    region="enlaces" />  
</par>  
</body>  
</smil>
```

Mediante el atributo *dur* se puede indicar la duración de la reproducción de los elementos en paralelo, pudiendo ser menor que la duración real del video.

Por otro lado, es posible modificar el comienzo de cualquiera de los objetos que forman parte de la presentación, utilizando el atributo *begin* de éstos.

Existen distintos formatos para indicar tiempo en SMIL tales como hora completa (ej. 01:10:00.25: 1 hora, 10 minutos y 0 segundos), hora parcial (ej. 05:15.05: 5 minutos, 15 segundos y 50 milisegundos.) o formato abreviado (ej. 2.8h: 2 horas y 48 minutos; 15min: 15 minutos o 45: 45 segundos.).

3.6.2. Subtítulos

A la hora de organizar la presentación de los subtítulos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **El número de palabras que se quieren mostrar simultáneamente en los subtítulos:** Dependiendo del tamaño de letra utilizado y del tamaño de la zona o región donde se muestran los subtítulos, será posible mostrar un determinado número de palabras de forma simultánea. Esto se debe tener en cuenta para realizar la división por tiempos de los grupos de subtítulos que se irán mostrando y, previamente, a la hora de definir los tamaños de las regiones.
- **Los intervalos de tiempo en los que se van a ir mostrando los subtítulos:** Es necesario realizar el cálculo de los momentos de la reproducción en los que se va a mostrar un determinado conjunto de subtítulos, así como del tiempo que van a mostrarse en pantalla hasta dar paso al siguiente conjunto de subtítulos.

Una vez realizadas las dos acciones citadas anteriormente, procederemos a incluir los subtítulos que participan en la presentación. Para incluir texto podemos incrustarlo en el propio documento empleando para ello el elemento para texto de SMIL (*text*) y los atributos de coordinación de dicho elementos para llevar a cabo una correcta sincronización, sin embargo, en el caso de los subtítulos es conveniente, debido principalmente a su extensión y para facilitar el mantenimiento posterior, hacer uso de archivos externos que contengan tanto los subtítulos como los elementos de coordinación y apariencia. Existen diversos formatos para este tipo de archivos, como por ejemplo TimedText¹¹, creado por el W3C, o RealText¹², desarrollado por RealNetworks y utilizado en los ejemplos del anexo a esta guía

¹¹ TimedText: <http://www.w3.org/AudioVideo/TT/>

¹² RealText: la información sobre este tipo de archivos se puede consultar en el ANEXO I de esta guía

donde se verá con más detalle, pero debemos tener en cuenta que estos formatos no forman parte de SMIL.

Para añadir texto incrustado es necesario incluir un elemento de texto por cada conjunto de subtítulos, este elemento de texto no estará vinculado con ningún archivo externo, sino que incluirá el texto del conjunto de subtítulos directamente como contenido del atributo *src*, utilizando el formato de URIs de datos¹³ de la siguiente forma:

```
<text src="data:,conjunto%20de%20subtítulos" ... />
```

Si queremos incluir cualquier carácter especial en los subtítulos (cualquiera de los que no serían admitidos en una URI) se debe hacer uso de la codificación porcentual para URIs del carácter en cuestión¹⁴, por ejemplo "%20" para el espacio en blanco. También podemos indicar el tipo mime del elemento (*text/plain* en este caso), bien mediante el atributo *type* o directamente en el atributo *src*:

```
<text src="data:text/plain,conjunto%20de%20subtítulos"... />  
<text type="text/plain"  
src="data:,conjunto%20de%20subtítulos"... />
```

Finalmente, y gracias a los atributos de comienzo (*begin*), fin (*end*) y duración (*dur*), podremos llevar a cabo la sincronización.

Se muestra a continuación un ejemplo de la inclusión de subtítulo a través de elementos de SMIL:

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"  
"http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">  
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language"  
xml:lang="es">  
<head>  
[...]  
</head>  
<body>  
  <par>  
    <video src="video_a_subtitular.avi" type="video/avi"  
region="video" />  
    <text type="text/  
src="data:,%5BNarradora%5D%20Si%20Internet%20se%20caracteriza%20  
0por%20su%20velocidad%2C%20no%20es%20de%20extra%Flar%20que%20el%  
20cuento%20sea%20lo%20m%El%20popular%20entre%20los%20lectores%2  
0digitales." region="subtítulos" begin="00:07" end="00:14" />
```

¹³ RFC2397 - Data URIs: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2397.txt>

¹⁴ Conversor de entidades: <http://people.w3.org/rishida/scripts/uniview/conversion.php>

```
<text type="text/plain"
src="data: ,La%20m%El%20directa%2C%20veloz%20y%20contudente%20fo
rma%20narrativa%20tiene%20una%20gran%20acceptaci%F3n%20entre%20lo
s%20navegantes.%20Pero%2C%20%BFqu%E9%20es%20realmente%20un%20cuen
to%3F" region="subtitulos" begin="00:15" dur="00:08" />
[...]
```

En este caso, se muestra el primer conjunto de subtítulos a los 7 segundos de comenzar la presentación (*begin="00:07"*) y finalizará a los 14 segundos (*end="00:14"*). La salida producida por este elemento será: “[Narradora] Si Internet se caracteriza por su velocidad, no es de extrañar que el cuento sea lo más popular entre los lectores digitales.”

El segundo conjunto de subtítulos comienza a mostrarse a los 15 segundos del inicio de la presentación (*begin="00:15"*), manteniéndose durante 8 segundos (*dur="00:08"*) con lo que finalizará a los 23 segundos desde el inicio. En este caso la salida producida será: “La más directa, veloz y contundente forma de narrativa tiene una gran aceptación entre los navegantes. Pero, ¿qué es realmente un cuento?”

En la siguiente figura se observa un momento de la reproducción del video acompañado por los subtítulos correspondientes. La sección de enlaces se presenta vacía al no haber procedido a su inclusión, por el momento.



Figura 3. Video subtulado

3.7. ENLAZADO

SMIL permite la introducción de enlaces en las presentaciones. Estos enlaces pueden ser internos, es decir, vinculados a distintos momentos de la presentación, o pueden ser externos, es decir, vinculados a otras presentaciones o direcciones de Internet.

Los enlaces pueden ser introducidos de dos formas:

1. Utilizando uno o varios de los objetos incluidos en la presentación para que actúen como enlace.
2. Introduciendo enlaces de texto, es decir, al igual que en un documento HTML, introducir texto que formará un enlace.

3.7.1. Enlaces con objetos

En el siguiente ejemplo de código se muestra cómo utilizar el área de video de la presentación como área activable para un enlace:

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"
http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language"
xml:lang="es">
<head>
    [...]
</head>
<body>
    <par>
        <a href="transcripcion/subtitulos.text" accesskey=""
tabindex="" target="">
            <video src="video_a_subtitular.avi"
type="video/avi" region="video" />
        </a>
    </par>
</body>
</smil>
```

Para ello incluiremos el elemento **a** englobando al elemento **video** encargado de introducir el video de la presentación, de este modo la región donde se muestran el video se convertirá en un enlace que, en nuestro caso, al ser activado mostrará el archivo de texto donde se encuentra una transcripción del audio de la presentación.

El elemento **a** posee una serie de atributos que permiten especificar las características del enlace:

- **href**: contiene la dirección de destino del enlace. Ésta será la dirección (URI) a la que se vincula el enlace, pudiendo usarse también archivos locales, en este caso un archivo que se encuentra en el directorio “transcripción”.
- **accesskey**: contiene la tecla de acceso rápido que se puede utilizar para activar el enlace.
- **tabindex**: indica la posición del enlace dentro de la secuencia de enlaces cuando se accede a ellos a través del “tabulador”. Tiene la misma funcionalidad que el atributo homónimo de HTML.

- *target*: Define dónde se va a mostrar el destino del vínculo una vez que se haya activado, por ejemplo, puede ser en una región de la presentación SMIL, otra ventana del reproductor, en una aplicación distinta, etc.

3.7.2. Enlaces de texto

Para incluir un enlace de texto combinaremos un elemento de texto y otro de enlazado de SMIL, de la forma:

```
<a href=""><text type="" src="" region="" /></a>
```

El elemento de texto posee el mismo formato que los elementos de texto ya empleados para los subtítulos y el elemento de enlazado podrá ser el elemento de SMIL *a* o *area*, que hará uso, como mínimo, del atributo *href* para indicar la dirección (URI) a la que se vincula el enlace, pudiendo usarse también archivos locales.

Se muestra a continuación un ejemplo de la inclusión de enlaces embebidos:

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"
"http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language"
xml:lang="es">
<head>
[... ]
</head>
<body>
  <par>
    <video src="video_a_subtitular.avi" type="video/avi"
region="video" />
    <a href="http://www.w3.org/TR/2005/REC-SMIL2-
20050107/">
      <text type="text/plain" src="data:,SMIL%202.0"
region="enlaces" />
    </a>
  </par>
</body>
</smil>
```

En este caso, se muestra un enlace con el texto “SMIL 2.0” (indicado por medio del elemento *text*) y vinculado a la página Web de la especificación de SMIL 2.0. Dicho enlace se mostrará en la región de enlaces, ya que está asociado con ella mediante el atributo *region*.

En la siguiente figura se observa un momento de la reproducción del video acompañado de los subtítulos creados en el apartado anterior y del enlace creado en este apartado.

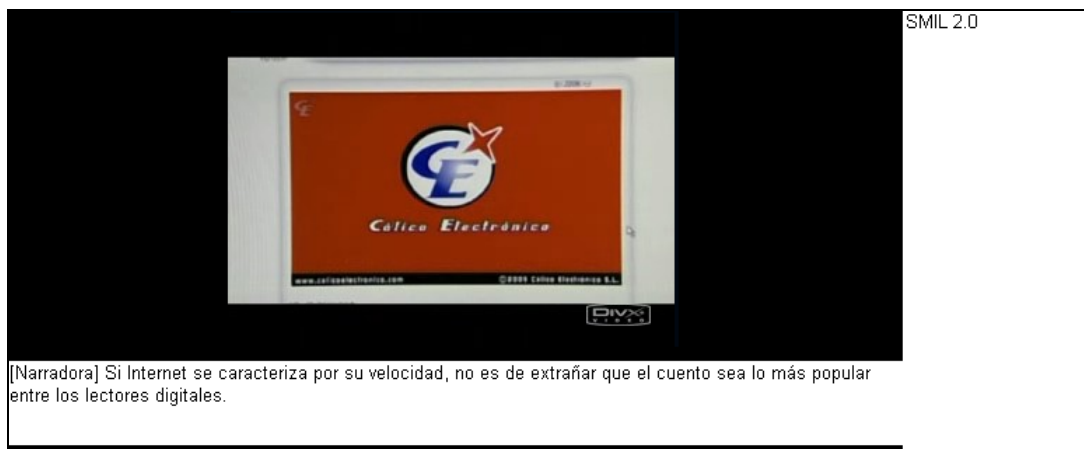


Figura 4. Video con subtítulos y enlace

Al igual que sucede con los subtítulos, es posible incluir archivos externos para introducir enlaces en una presentación SMIL (como se puede ver en los ejemplos del anexo).

3.8. MÚLTIPLES IDIOMAS

En SMIL es posible realizar una adaptación de contenidos según las preferencias de idioma de un usuario determinado, empleando unos objetos u otros en la presentación, dependiendo del idioma que el usuario utilice en su sistema.

Para llevar a cabo este cometido utilizaremos el elemento `switch` de SMIL y el atributo `systemLanguage` de cualquiera de los elementos multimedia que formen parte de la presentación.

El elemento `switch` nos permitirá especificar un conjunto de elementos multimedia de los que sólo se utilizará el que cumpla una condición determinada, que en este caso estará indicada mediante el atributo `systemLanguage` y se corresponderá con el idioma del reproductor.

En el siguiente ejemplo de código se observa un ejemplo de adaptación de contenidos:

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"
http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language"
xml:lang="es">
<head>
[... ]
</head>
<body>
  <par>
    <video src="video_a_subtitular.avi" type="video/avi"
region="video" />
    <switch>
```

```
<text src="data:,subtitulos%20en%20español"  
type="text/plain" region="subtitulos"  
systemLanguage="es" />  
<text src="data:,subtitulos%20en%20inglés"  
type="text/plain" region="subtitulos"  
systemLanguage="en"/>  
</switch>  
</par>  
</body>  
</smil>
```

En este caso dentro del elemento `switch` se introducen los elementos de texto que incluyen los subtítulos en los distintos idiomas que se quieren emplear. La condición para emplear uno u otro es, en este caso, el idioma del reproductor, que se indica por medio del atributo `systemLanguage` en cada uno de los objetos implicados en el condicional.

De esta forma, si el idioma del reproductor es español, se emplearán los `subtitulos%20en%20español`, ya que son los subtítulos cuyo atributo `systemLanguage` se corresponde con el idioma español (es). De forma similar, si el idioma del reproductor es inglés, se emplearán los `subtitulos%20en%20inglés`, que son los correspondientes a un `systemLanguage` con el código del inglés (en).

4. ACCESIBILIDAD EN DOCUMENTOS SMIL

Si bien, como se ha comentado en la introducción, SMIL es una tecnología que puede ayudarnos a mejorar el nivel de accesibilidad de nuestro documentos, también debemos tener en cuenta que los propios contenidos multimedia que manipulamos con SMIL deberán cumplir una serie de características adicionales de accesibilidad si no queremos estar creando otros tipos de barreras. A continuación haremos un repaso breve de algunas de esas características:

- Los elementos incluidos en la presentación SMIL pueden **proporcionar alternativas textuales** en caso de ser necesario, haciendo uso del atributo *alt* para describir brevemente su contenido o funcionalidad y, en caso de que la descripción breve no sea suficiente, empleando el atributo *longdesc* para indicar la dirección de un documento donde se incluye una descripción más detallada.
- Debido a que algunos usuarios pueden presentar alteraciones en la percepción del color, nunca se debe **transmitir información que dependa únicamente del color para su comprensión**. Asimismo, es necesario hacer uso de combinaciones de colores de fondo y primer plano que presenten unos **contrastes suficientes**, existen herramientas¹⁵ que, basándose en las fórmulas propuestas por el W3C, nos darán una estimación de si los colores empleados son adecuados o no.
- Se debe **evitar la apertura de nuevas ventanas**, especialmente sin advertir de ello, ya que puede producir desorientación en los usuarios. Cuando un enlace se abre en nueva ventana se debe informar convenientemente al usuario, siendo también recomendable proporcionar algún mecanismo que permita al usuario volver a la ventana inicial.
- Mapas de imagen: Para los mapas de imagen creados en un documento SMIL e introducidos en la presentación, se debe describir el objetivo de cada vínculo a través del atributo *title*.
- Si se emplean límites en los tiempos de interacción con la presentación, estos deben de ser lo **suficientemente amplios** para garantizar que todos los usuarios puedan ser capaces de llevar a cabo las acciones necesarias.

¹⁵ Colour Contrast Analyzer: <http://www.wat-c.org/tools/index.html>

5. CONCLUSIONES

Esta guía ha sido creada como primera toma de contacto con un lenguaje potente, flexible y estándar para la creación de presentaciones multimedia con las que el usuario pueda interactuar, y con el que se podamos cumplir unos objetivos mínimos de accesibilidad aplicada a las presentaciones multimedia.

A lo largo de esta guía se han visto los elementos de SMIL fundamentales para el subtitulado y sincronización de video, así como la creación de hiperenlaces que permitan posicionarse en distintos momentos de la representación por medio de ejemplos de código.

Aunque el lenguaje SMIL es un lenguaje con una **estructura sencilla y fácil de aprender** presenta una **gran potencia** que permite tener un **control absoluto** sobre las presentaciones multimedia y no es posible abarcar todo en una guía que pretende introducir al lector en el uso de este lenguaje para una tarea específica. Para ampliar los conocimientos presentes en esta guía es recomendable visitar la siguiente referencia: <http://www.w3.org/AudioVideo/>.

6. REFERENCIAS

6.1. W3C

- W3C: World Wide Web Consortium (<http://www.w3.org>)
- Oficina española del W3C: <http://www.w3c.es/>
- Synchronized Multimedia: <http://www.w3.org/AudioVideo/>
- SMIL 2.0: <http://www.w3.org/TR/2005/REC-SMIL2-20050107/>
- Uso de CSS en SMIL: <http://www.w3.org/TR/1998/NOTE-CSS-smil-19980720>
- WCAG 1.0: Pautas de Accesibilidad del Contenido en la Web 1.0 (<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>)

6.2. HERRAMIENTAS DE AUTOR

- LimSee2: <http://limsee2.gforge.inria.fr/index.php?goto=Download>
- LimSee3: <http://limsee3.gforge.inria.fr/public-site/software.html>
- MAGpie: <http://ncam.wgbh.org/webaccess/magpie/>
- Ezer: <http://www.smilmedia.com/>
- GoLive6: <http://www.adobe.com/products/golive/overview.html>
- Hi-Caption: <http://www.hisoftware.com/hmcc/acc4mcc.html>
- HomeSite: <http://www.adobe.com/products/homesite/>
- Perly SMIL: <http://www.webiphany.com/perlysmil/>
- RealSlideshow Basic:
<http://forms.real.com/rnforms/products/tools/slideshowbasic/index.html?key=868E21032182964>
- SMIL Gen: <http://sourceforge.net/projects/smilgen/>
- SMIL Scenario Creator: <http://mmm.kddilabs.jp/en/sc/index.html>
- SMOX: <http://www.manalee.com/>
- JM-Mobile Editor: <http://www.jm-mobile.com/download.html>
- Toolkit for MPEG-4: <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/tk4mpeg4>
- 3TMAN: <http://www.multimediacomment.com/>
- ppt2smil: <http://people.dsv.su.se/~pierre/os/ppt2smil/>

Una lista más amplia de herramientas de autor para crear documentos SMIL puede encontrarse en: <http://www.w3.org/AudioVideo/#Authoring>

6.3. REPRODUCTORES

- AMBULANT: <http://www.cwi.nl/projects/Ambulant/distPlayer.html>
- RealOne: http://www.real.com/player/realplayer_intl.html?lang=es
- Helix Player: <https://helixcommunity.org/>
- Internet Explorer 6.0 y 5.5: <http://www.microsoft.com>
- Pocket SMIL: <http://wam.inrialpes.fr/software/pocketsmil/>
- RubiC: <http://www.roxia.co.kr/english/product/product.php>

Para una lista más amplia de reproductores visitar: <http://www.w3.org/AudioVideo/#SMIL>

ANEXO I: DOCUMENTOS DE TEXTO RT

INTRODUCCIÓN

Los documentos de texto con formato RT (RealText) son una creación de Real anterior al propio SMIL y soportados por éste para la integración de texto en las presentaciones multimedia. Este texto se utilizará, para la inclusión de subtítulos e hiperenlaces en las presentaciones multimedia creadas con SMIL.

Pese a que, como ya se ha dicho, existen otros formatos para crear este tipo de archivos, el formato RealText es el que actualmente cuenta con un soporte mas completo.

ESTRUCTURA GENERAL Y POSICIONAMIENTO

Todo el contenido de un documento RT se incluye dentro del elemento `window`. A través de los atributos de este elemento se indica el color de fondo de la presentación (`bgcolor`), su altura (`height`) y anchura (`width`), la duración total (`duration`) y el tipo de ventana de la presentación (`type`).

```
<window type="generic" duration="01:45.0" bgcolor="#000000"  
    height="70" width="640">  
    [...]  
</window>
```

Es posible indicar el posicionamiento en pantalla por medio de coordenadas (`pos`) o emplear elementos para posiciones predefinidas (`center`).

La estructuración del código es similar a la de XHTML. Se puede estructurar mediante listas, numeradas (`ol`) y no numeradas (`ul`) así como con párrafos (`p`). Es posible también introducir saltos de línea (`br` o `hr`).

SUBTITULADO

Gracias a la inclusión de características de coordinación en el documento que contiene los subtítulos es posible llevar a cabo su correcta sincronización con el transcurrir del video.

Teniendo previamente en cuenta las pautas generales necesarias para organizar los subtítulos vistas en el apartado 3.6 de la guía, situaremos los conjuntos de subtítulos en un documento de texto para a continuación utilizar el elemento `time` y los atributos `begin` o `end` para indicar los tiempos en los que se iniciarán o finalizarán las acciones. Los formatos para especificar tiempos son los mismos que los empleados en SMIL.

```
<time begin="00:03"/>  
<time end="00:09"/>
```

Es importante borrar el contenido de la región de subtítulos cada vez que se vaya a cambiar de conjunto de subtítulos, cuestión que podemos llevar a cabo mediante el elemento `clear`. Este elemento se situará siempre inmediatamente después de un elemento de coordinación, ya que de otra manera el resultado conseguido no será el deseado.

```
<time begin="00:03"/><clear/>
```

Finalmente podemos controlar el aspecto visual del texto configurando detalles de la tipografía, actuando sobre el tamaño (*size*), tipo de letra (*face*) y el color del texto (*color*) o el color de fondo (*bgcolor*). También se pueden aplicar distintos estilos al texto: negrita (**b**), cursiva (*i*), subrayado (u) y tachado (~~s~~) o definir el conjunto de caracteres que se utilizará para representar el texto (*charset*) en caso de que sea distinto al del documento.

A continuación se muestra un fragmento del código del archivo que se utilizará para el texto de los subtítulos.

```
<window type="generic" duration="01:45.0" bgcolor="#000000"
  height="70" width="640">
  <font size="5" color="#FFFFFF" face="sans-serif"
    charset="iso-8859-1">
    <time begin="00:07"/><clear/><font color="#808080">
      <i>[Narradora]</i></font> Si internet se caracteriza
      por su velocidad, no es de extrañar que el cuento
      sea lo más popular entre los lectores digitales.
    <time begin="00:14"/><clear/>
    <time begin="00:15"/> La más directa, veloz y contundente
      forma narrativa tiene una gran aceptación entre los
      navegantes. Pero, ¿qué es realmente un cuento?
    <time begin="00:23"/><clear/>
    <time begin="00:25"/>Julio Cortazar decía que si la novela
      es una pelea de box que se decide por puntos al final,
      el cuento equivale a un <i>"knockout"</i>...
      ...
      ...
    <center><i>
      <time begin="01:42"/><clear/> Fuente: Banco de imágenes y
      sonido. Ministerio de Educación y Ciencia.
      http://bancoimagenes.cnice.mec.es/
    </i></center>
  </B></font>
</WINDOW>
```

ENLAZADO

Para la creación de hiperenlaces se utiliza el elemento `a`, indicando la dirección de destino por medio del atributo *href*.

RealText añade a los enlaces la funcionalidad de enlazado a momentos concretos en la presentación. Para la creación de este tipo de hiperenlaces se emplea el atributo `command:seek(x)`, donde `x` es el momento de tiempo al que se quiere enlazar.

```
<a href="URL">...</a>
<a href="mailto:address">...</a>
<a href="command:seek(01:00)">...</a>
```

En el ejemplo a continuación se introducen elementos temporales para controlar la aparición de cada uno de los enlaces, asimismo, se añaden también elementos de presentación que controlan su apariencia:

```
<window type="generic" duration="01:44.0" scrollrate="0"
height="340"
width="140" bgcolor="#602030" link="#DDBBBB">
  <font size="5" color="#FFFFFF" face="times">
    <center>Tabla de contenidos</center>
  </font>
  <time begin = "00:00"/>
  <ul>
    <font size="3" color="#FFFFFF" face="times">
      <pos x="0" y="40">
        <li>
          <a href="command:seek(00:00)"
target="_player">Comienzo del
clip</a>
        </li>
        ...
      </font>
    </ul>
  <br/>
  <time begin = "01:40"/>
  ...
</window>
```

Según el código anterior se mostrará desde el comienzo del video una serie de enlaces a determinados momentos del mismo, utilizando el elemento `time` acompañado de su atributo `begin` para indicar el momento de tiempo en el que se va a mostrar el listado.

Por otro lado, al finalizar la reproducción se mostrarán varios enlaces a páginas Web que se abrirán en el navegador del propio reproductor. Estos enlaces siguen la misma sintaxis que los enlaces HTML.

UTILIZACIÓN EN DOCUMENTOS SMIL

Para utilizar un documento RT desde una presentación SMIL se emplean elementos de texto de SMIL cuyo valor del atributo `src` será la dirección (URI) del documento RealText, pudiendo usarse también archivos locales.

Teniendo en cuenta las regiones ya utilizadas anteriormente en los ejemplos de la guía, se indica a continuación un ejemplo de código para asociar a dichas regiones el archivo donde se encuentra el video y el audio de la presentación así como los subtítulos y la sección de enlaces en formato RealText:

```
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 2.0//EN"
    "http://www.w3.org/2001/SMIL20/SMIL20.dtd">
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language"
    xml:lang="es">
  <head>
    ...
  </head>
  <body>
    <par>
      <video src="video_a_subtitular.rm"
        type="video/x-pn-realvideo" region="video" />
      <text src="subtitulos.rt" type="text/vnd.rn-realtext"
        region="subtitulos" />
      <text src="enlaces.rt" type="text/vnd.rn-realtext"
        region="enlaces" />
    </par>
  </body>
</smil>
```

Como se puede apreciar, la introducción de los elementos en la presentación se ha llevado a cabo de igual manera que en ejemplos anteriores, la única distinción es que en esta ocasión los elementos de texto se encuentran en un archivo distinto al de la presentación (*src="subtitulos.rt"*) y el tipo mime es el correspondiente a los archivos con formato RealText (*type="text/vnd.rn-realtext"*).

A continuación se muestra una captura de pantalla del resultado final para una presentación SMIL en la que se introducen los subtítulos y enlaces a través de archivos con formato RealText:



Figura 5. Resultado de la creación de una presentación con SMIL empleando archivos con formato RealText