

agrega 

## GUÍA DE EMPAQUETAMIENTO



red.es

PLAN  
avanza



TUER BIERER  
DA HOCHE KLIMM  
FONDOS EUROPEOS DE  
DESARROLLO REGIONAL

Comunidades  
Autónomas

## **1. OBJETIVOS**

Se explica el modelo de implementación *SCORM Content Packaging* versión 2004 para empaquetamiento de objetos de aprendizaje, que será el modelo de empaquetado que se usará para estructurar y almacenar los contenidos. Se detallan también:

- a. La forma de adaptar el modelo *SCORM* al modelo de contenidos definido en el contexto de Red.es
- b. Las etiquetas que han de rellenarse en cada caso.
- c. La estructura que deben tener los paquetes.
- d. Qué debe contener un paquete de contenidos.

## **2. CONTENIDOS FÍSICOS DE UN OBJETO EDUCATIVO DIGITAL.**

La carpeta asociada a un objeto educativo digital debe contener como mínimo los siguientes elementos:

- Los recursos que conforman el objeto educativo digital: páginas html, gifs, pdf, doc,...
- El *manifiesto* que estructura el objeto educativo digital. Este archivo incluye entre su información los metadatos *LOM-ES* descriptivos del objeto.
- Los esquemas *xml* con extensiones *xsd* que definen cómo construir una instancia de un manifiesto y los metadatos *LOM-ES* del objeto.
- Otros objetos educativos digitales, comprimidos o sin comprimir, a los que se hace referencia desde el manifiesto del objeto principal, y que a efectos del objeto educativo digital se consideran como recursos.

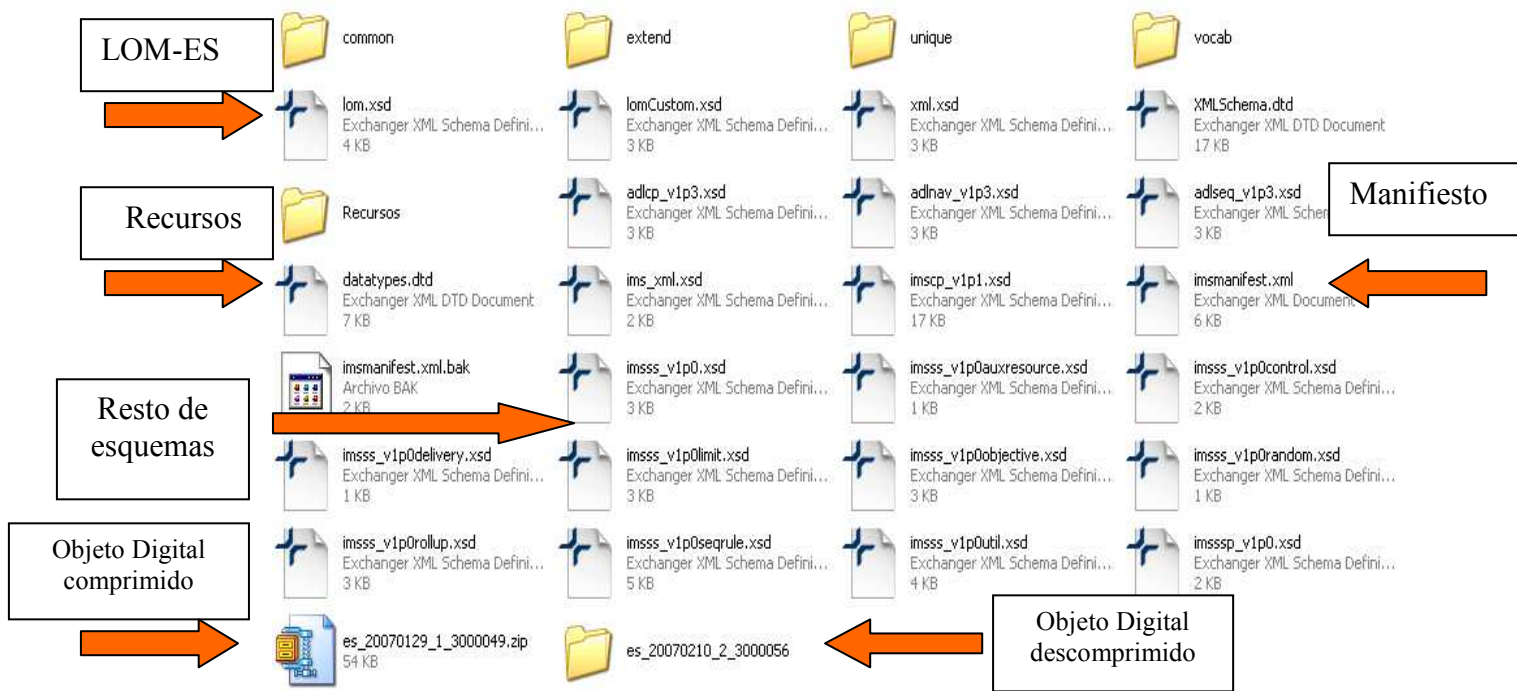
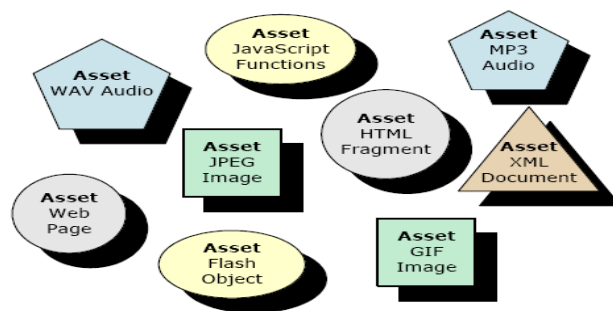


Figura 1. Estructura física de un objeto educativo digital

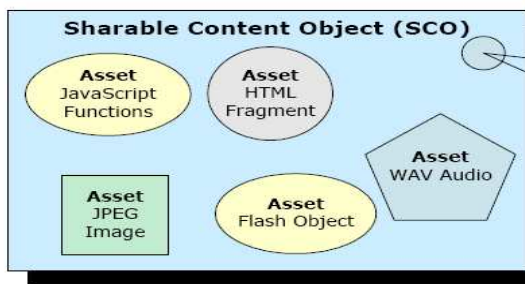
### 3. EL MODELO DE CONTENIDOS DE SCORM 2004

La estructura de un objeto digital educativo se modela en base a las etiquetas que conforman el manifiesto del objeto. La estructura que debe tener un manifiesto así como las etiquetas que lo conforman viene definido en la especificación: *SCORM Content Packaging*. *SCORM* define un modelo de contenidos formado por tres tipos de elementos:

a. *Asset*. Es la forma más básica de recurso de aprendizaje, tal como media o cualquier pieza de información que pueda ser mostrada en un cliente Web. Pueden agregarse conjuntos de *assets* para formar *assets* más complejos.



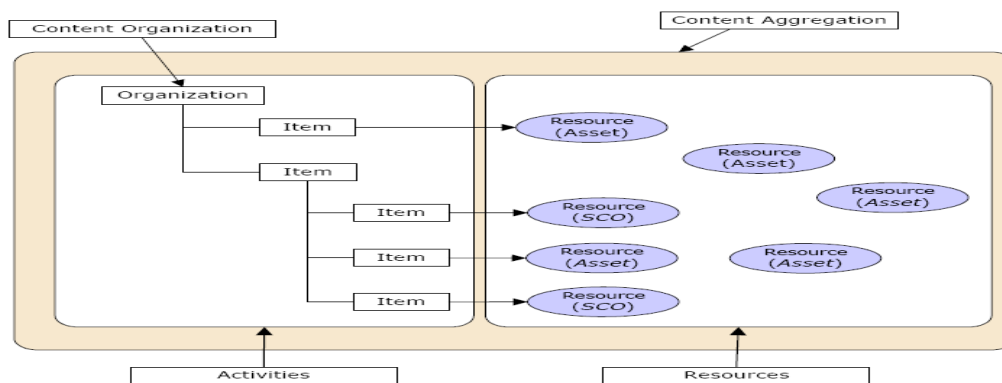
b. *SCO (Sharable Content Object)*. Es una colección de uno o más *assets* que representan un recurso de aprendizaje simple ejecutable, que utiliza el motor de ejecución de *SCORM* para comunicarse con un *LMS (Learning Management System)*. La única diferencia entre un *SCO* y un *asset* se encuentra en la comunicación, dado que un *SCO* se comunica con el *LMS* usando una *API de JavaScript*, y un *asset* no se comunica con un *LMS*. Se pueden agregar conjuntos de *SCOs* para formar *SCOs* más complejos.



Los SCOs deben inicializar y terminar la comunicación con un LMS. Además disponen de la funcionalidad de:

- Encontrar la API provista por el LMS.
- Usar la API para inicializar la comunicación del SCO con el LMS.
- Usar la API para conseguir y modificar valores.
- Usar la API para finalizar la comunicación con el LMS.

c. *Content Organization*. Representa una unidad estructurada de instrucción o conjunto de actividades dotada de estructura jerárquica. En este sentido, el concepto de actividad es recursivo, de forma que una actividad puede estar formada a su vez de otras actividades. Las actividades que no están formadas por otras actividades, actividades hoja, están directamente asociadas con un SCO o un *asset*.



#### 4. CREACIÓN DEL MANIFIESTO DE UN OBJETO EDUCATIVO DIGITAL

La estructura y contenido del manifiesto está definido en la especificación de *SCORM Content Packaging*. En SCORM se diferencian dos tipos de paquetes según estén o no estructurados los contenidos de un objeto educativo digital en el manifiesto:

- *Resource Package*. Empaqueta contenidos que no tengan una estructura definida (la etiqueta *Organizations* está vacía). Se trata de un repositorio de contenidos que aparecen listados en la sección de Resources. Los recursos pueden encontrarse incluidos localmente al paquete o bien referenciados por una *URL*. Cada recurso puede estar formado por uno o más archivos.
- *Content Aggregation Package*. Empaqueta contenidos con estructura (etiqueta *Organizations* rellena con alguna etiqueta *Organization*). Los recursos que se usan en la definición de la estructura pueden encontrarse incluidos localmente al paquete o bien referenciados por una *URL*. Cada recurso puede estar formado por uno o más archivos.

Todos los objetos digitales educativos de las actuaciones de Red.es deben tener una estructura por defecto, por lo que esta guía versará exclusivamente sobre la creación de los denominados **Content Aggregation Package**.

conjunto de etiquetas que permiten estructurar el objeto educativo digital. A continuación se

muestra una tabla con las etiquetas del manifiesto necesarias para crear un *Content Aggregation Package*:

Etiqueta	Caracter	Valor defecto	Valores
1.<manifest>	Obligatorio	---	---
1.1.identifier	Obligatorio	---	Texto libre
1.2.version	Optativo	---	Texto libre
1.3.xml:base	Optativo	---	Texto libre
1.4.<metadata>	Obligatorio	---	---
1.4.1.<schema>	Obligatorio	“ADL SCORM”	Vocabulario controlado
1.4.2.<schemaversion>	Obligatorio	“2004 3rd Edition”	Vocabulario controlado
1.4.3.<adlcp:location>	Optativo	---	Texto libre
1.4.4. {Metadata}	Optativo	---	Especificación LOM-ES
1.5.<organizations>	Obligatorio	---	---
1.5.1.default	Obligatorio	---	Texto libre
1.5.2.<organization>	Obligatorio	---	---
1.5.2.1.identifier	Obligatorio	---	Texto libre
1.5.2.2.structure	Optativo	hierarchical	Texto libre
1.5.2.3.adlseq:objectivesGlobalToSystem	Optativo	---	Vocabulario controlado
1.5.2.4.<title>	Obligatorio	---	Texto libre
1.5.2.5.<item>	Obligatorio	---	---
1.5.2.5.1.identifier	Obligatorio	---	Texto libre
1.5.2.5.2.identifierref	Optativo	---	Texto libre
1.5.2.5.3.<title>	Obligatorio	---	Texto libre
1.5.2.5.4.isvisible	Optativo	true	Vocabulario controlado
1.5.2.5.5.parameters	Optativo	---	Texto libre
1.5.2.5.6.<item>	Optativo	---	---
1.5.2.5.7.<metadata>	Optativo	---	---
1.5.2.5.7.1.<adlcp:location>	Optativo	---	Texto libre
1.5.2.5.7.2. {Metadata}	Optativo	---	Especificación LOM-ES
1.5.2.5.8.<adlcp:timeLimitAction>	Optativo	---	Vocabulario controlado
1.5.2.5.9.<adlcp:dataFromLMS>	Optativo	---	Texto libre
1.5.2.5.10.<adlcp:completionThreshold>	Optativo	---	Texto libre
1.5.2.5.11.<imsss:sequencing>	Optativo	---	Especificación IMSSS
1.5.2.5.12.<adlnav:presentation>	Optativo	---	Especificación IMSSS
1.5.2.6.<metadata>	Optativo	---	---
1.5.2.6.1.<adlcp:location>	Optativo	---	Texto libre
1.5.2.6.2. {Metadata}	Optativo	---	Especificación LOM-ES
1.5.2.7.<imsss:sequencing>	Optativo	---	Especificación IMSSS
1.6.<resources>	Obligatorio	---	---
1.6.1.xml:base	Optativo	---	Texto libre
1.6.2.<resource>	Optativo	---	---
1.6.2.1.identifier	Obligatorio	---	Texto libre
1.6.2.2.type	Obligatorio	“webcontent”	Vocabulario controlado
1.6.2.3.href	Optativo	Referencia local	Texto libre
1.6.2.4.adlcp:scormType	Obligatorio	SCO/asset	Vocabulario controlado
1.6.2.5.adlcp:persistState	Optativo	false	Vocabulario controlado
1.6.2.6.xml:base	Optativo	---	Texto libre
1.6.2.7.<metadata>	Optativo	---	---
1.6.2.7.1.<adlcp:location>	Optativo	---	Texto libre
1.6.2.7.2. {Metadata}	Optativo	---	Especificación LOM-ES
1.6.2.8.<file>	Optativo	---	---
1.6.2.8.1.href	Obligatorio	---	Texto libre
1.6.2.8.2.<metadata>	Optativo	---	---
1.6.2.8.2.1.<adlcp:location>	Optativo	---	Texto libre
1.6.2.8.2.2. {Metadata}	Optativo	---	Especificación LOM-ES
1.6.2.9.<dependency>	Optativo	---	---
1.6.2.9.1.identifierref	Obligatorio	---	Texto libre
1.7.<manifest>	Optativo	---	---
1.8.<imsss:sequencingCollection>	Optativo	---	Especificación IMSSS

## 6. LA ETIQUETA “manifest”

Es la etiqueta raíz de un paquete que engloba al resto de etiquetas, y es *única*.

Etiqueta	Obligatoriedad SCORM
----------	----------------------

1.<manifest>	Obligatorio
1.1.identifier	Obligatorio
1.2.version	Optativo
1.3.xml:base	Optativo

La etiqueta tiene asociados 3 atributos, de los cuales tan solo es obligatorio que esté relleno el atributo *1.1.identifier*. Este atributo identifica de forma unívoca al manifiesto, y debe ser único en todo el mismo. Se trata de **texto libre**. En la etiqueta manifest, también se incluyen todas las declaraciones de espacios de nombres de las etiquetas que son usadas.

```
<manifest xmlns:lomes="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM" xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3" xmlns:imsss="http://www.imsglobal.org/xsd/imsss"
xmlns:adlseq="http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3" xmlns:adlnav="http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1 imscp_v1p1.xsd http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM lom.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3
adlcp_v1p3.xsd http://www.imsglobal.org/xsd/imsss/imsss_v1p0.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3/adlseq_v1p3.xsd
http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3/adlnav_v1p3.xsd" identifier="ODE-da396f52-6e7f-3015-be26-16761d36ba30">
```

Figura 2. Ejemplo de etiqueta manifest

Las herramientas de autoría de objetos digitales educativos rellenan de manera automática esta etiqueta, no siendo necesario especificar nada.

## 7. LA ETIQUETA “metadata”

Se pueden asociar metadatos LOM-ES a las siguientes etiquetas de un manifiesto: 1.<manifest>, 1.5.2.5.<item>, 1.5.2.<organization>, 1.6.2.<resource> y 1.6.2.7.<file>. Se introducen a través de una etiqueta <metadata>, en cuyo interior se encuentran todas las etiquetas de LOM-ES.

Etiqueta afectada	Significado	Etiqueta	SCORM
<manifest>	Metadatos referidos al objeto educativo digital como una entidad única.	1.4.<metadata>	Obligatoria
		1.4.1.<schema>	Obligatoria
		1.4.2.<schemaversion>	Obligatoria
		1.4.3.<adlcp:location>	Optativa
		1.4.4.{Metadata}	Optativa
<item>	Metadatos referidos a un elemento determinado de una estructuración particular de los contenidos.	1.5.2.5.7.<metadata>	Optativa
		1.5.2.5.7.1.<adlcp:location>	Optativa
		1.5.2.5.7.2.{Metadata}	Optativa
<organization>	Metadatos referidos a una estructuración particular de los contenidos.	1.5.2.6.<metadata>	Optativa
		1.5.2.6.1.<adlcp:location>	Optativa
		1.5.2.6.2.{Metadata}	Optativa
<resource>	Metadatos referidos a un recurso usado por el objeto digital educativo.	1.6.2.6.<metadata>	Optativa
		1.6.2.6.1.<adlcp:location>	Optativa
		1.6.2.6.2.{Metadata}	Optativa
<file>	Metadatos referidos a un archivo físico.	1.6.2.7.2.<metadata>	Optativa
		1.6.2.7.2.1.<adlcp:location>	Optativa

	1.6.2.7.2.2. {Metadata}	Optativa
--	-------------------------	----------

La etiqueta <metadata> esta formada por las siguientes subetiquetas:

- <schema>. Es una etiqueta obligatoria según SCORM que debe incluir por defecto el valor “ADL SCORM”. *Solo para <metadata> asociado a <manifest>*.
- <schemaversion>. Es una etiqueta obligatoria según SCORM que debe incluir por defecto el valor “2004 3rd Edition”. *Solo para <metadata> asociado a <manifest>*.
- <adlcp:location>. Es una etiqueta múltiple optativa según SCORM que permite especificar la/s localización/es físicas de los metadatos LOM-ES. *En cualquier <metadata>*
- {metadata}. Aquí se insertan los metadatos LOM-ES. *En cualquier <metadata>*. Para introducir los metadatos LOM-ES, hay que definir el espacio de nombres de dicha especificación, y para ello hay dos formas distintas de hacerlo:
  - Se define en la etiqueta manifest usando la sintaxis xmlns:<prefijo>:



```
<manifest xmlns:lomes="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM" xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3" xmlns:imsss="http://www.imsglobal.org/xsd/imsss"
xmlns:adlseq="http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3" xmlns:adlnav="http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1 imscp_v1p1.xsd http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM lom.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3
adlcp_v1p3.xsd http://www.imsglobal.org/xsd/imsss imsss_v1p0.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3 adlseq_v1p3.xsd
http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3 adlnav_v1p3.xsd" identifier="ODE-da396f52-6e7f-3015-be26-16761d36ba30">
```

En este caso las etiquetas de los metadatos deberán identificarse mediante el prefijo del elemento, es decir, que serán de la forma <lomes:nombre\_etiqueta>:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<manifest xmlns:lomes="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM" xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3" xmlns:imsss="http://www.imsglobal.org/xsd/imsss"
xmlns:adlseq="http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3" xmlns:adlnav="http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1 imscp_v1p1.xsd http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM lom.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3
adlcp_v1p3.xsd http://www.imsglobal.org/xsd/imsss imsss_v1p0.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3 adlseq_v1p3.xsd
http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3 adlnav_v1p3.xsd" identifier="ODE-da396f52-6e7f-3015-be26-16761d36ba30">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>2004 3rd Edition</schemaversion>
  - <lomes:lom>
    - <lomes:general uniqueElementName="general">
      - <lomes:identifier>
        <lomes:catalog uniqueElementName="catalog">Plataforma Agrega</lomes:catalog>
        <lomes:entry uniqueElementName="entry">ODE-da396f52-6e7f-3015-be26-16761d36ba30</lomes:entry>
      </lomes:identifier>
    - <lomes:title uniqueElementName="title">
      <lomes:string language="es">fgdg</lomes:string>
    </lomes:title>
    <lomes:language>es</lomes:language>
```



- Se define en la etiqueta raíz del elemento lom:

- `<lom xmlns="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM" xsi:schemaLocation="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM lom.xsd">`

En este caso las etiquetas de los metadatos heredan el espacio de nombres de la etiqueta raíz en que se encuentra, es decir que serán de la forma:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<manifest xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1" xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3"
xmlns:adlnav="http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3" xmlns:adlseq="http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3" xmlns:imsmd="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM"
xmlns:imsss="http://www.imsglobal.org/xsd/imsss" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" identifier="MANIFEST-
B7A2CC5F72A09301FABCE0DA21AFF68" xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1 imscp_v1p1.xsd http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM lom.xsd
http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3 adlcp_v1p3.xsd http://www.imsglobal.org/xsd/imsss imsss_v1p0.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3
adlseq_v1p3.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3 adlnav_v1p3.xsd">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>2004 3rd Edition</schemaversion>
- <lom xmlns="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM" xsi:schemaLocation="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM lom.xsd">
- <general>
  - <identifier>
    <catalog>Catálogo unificado mec-red.es-ccaa de identificación de ODE</catalog>
    <entry>es_20071227_1_515079</entry>
  </identifier>
  - <title>
    <string>Museo de la Real Academia de San Fernando, Madrid</string>
  </title>
```

Es erróneo usar como espacio de nombres para LOM-ES el espacio `xmlns:imsmd="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM"`

## 8. LA ETIQUETA “organizations”

Esta etiqueta contiene distintas formas de estructurar los contenidos que forman el objeto educativo digital. Cada forma de estructurar los contenidos se puede asimilar a un árbol, de forma que la raíz está representada por una etiqueta *Organization*, y los hijos del árbol están formados por etiquetas *item*. Habrá hijos con contenido denominados “hojas” o bien hijos sin contenido denominados “nodos intermedios”.

Etiqueta	Significado	Árbol
Organizations	Conjunto de formas alternativas de organizar los contenidos de un objeto de aprendizaje	Conjunto de árboles
Organization	Forma particular de organizar los contenidos de un objeto de aprendizaje	Raíz de un árbol
Item	Etiqueta que permite describir una estructura jerárquica	Hijos/Hojas de un árbol

*SCORM CAM (Content Aggregation Model)* es neutral en cuanto a la complejidad del contenido, al número de niveles de la jerarquía de una estructuración del contenido, y al método pedagógico usado. En este sentido no se especifica ninguna forma particular de nomenclatura o taxonomía de aprendizaje.

Está formado por el conjunto de etiquetas siguiente:

Etiqueta	Obligatoriedad SCORM
----------	----------------------

1.5.<organizations>	Obligatorio
1.5.1.default	Obligatorio
1.5.2.<organization>	Obligatorio
1.5.2.1.identifier	Obligatorio
1.5.2.2.structure	Optativo
1.5.2.3.adlseq:objectivesGlobalToSystem	Optativo
1.5.2.4.<title>	Obligatorio
1.5.2.5.<item>	Obligatorio
1.5.2.5.1.identifier	Obligatorio
1.5.2.5.2.identifierref	Optativo
1.5.2.5.3.<title>	Obligatorio
1.5.2.5.4.isvisible	Optativo
1.5.2.5.5.parameters	Optativo
1.5.2.5.6.<item>	Optativo
1.5.2.5.7.<metadata>	Optativo
1.5.2.5.7.1.<adlcp:location>	Optativo
1.5.2.5.7.2.{Metadata}	Optativo
1.5.2.5.8.<adlcp:timeLimitAction>	Optativo
1.5.2.5.9.<adlcp:dataFromLMS>	Optativo
1.5.2.5.10.<adlcp:completionThreshold>	Optativo
1.5.2.5.11.<imsss:sequencing>	Optativo
1.5.2.5.12.<adlnav:presentation>	Optativo
1.5.2.6.<metadata>	Optativo
1.5.2.6.1.<adlcp:location>	Optativo
1.5.2.6.2.{Metadata}	Optativo
1.5.2.7.<imsss:sequencing>	Optativo

La etiqueta **<organizations>** contiene una o más formas alternativas de estructurar los contenidos de un objeto educativo digital. Tiene asociado el atributo obligatorio **default** que identifica el *organization* por defecto que debe ser usado. Este atributo hace referencia directa al atributo identificador de una etiqueta **<organization>**.

Debe existir al menos un *Organization* que asegure el despliegue de los contenidos, y si existe más de una, entonces una de ellas será la que se use por defecto, siendo referenciada en el atributo *default*.

Cada estructuración del contenido se modela usando la etiqueta **<Organization>**. Esta etiqueta representa una organización jerárquica de los contenidos, que puede corresponder a un concepto determinado en un sistema de organización de los contenidos (lección, capítulo, sección...). Para ello se usan etiquetas **<item>**, que son etiquetas que permiten definir los elementos de la estructura jerárquica antes mencionada, y que representa la forma en que se relacionan los contenidos en un objeto educativo digital. Los *item* son recursivos, de forma que un *item* puede estar formado por otros *item* a su vez, o bien hacer referencia directamente a un recurso. La etiqueta **<Organization>** Tiene asociados 3 atributos:

- **identifier**. Es obligatorio según SCORM y representa un identificador para un *organization*, que debe ser único dentro del manifiesto.
- **structure**. Es opcional según SCORM y describe la forma de la organización. Su valor por defecto debería ser *hierarchical* (jerárquica).
- **adlseq: objectivesGlobalToSystem**. Es opcional según SCORM, y puede indicar si los objetivos compartidos globales definidos en la información de secuenciación son globales al usuario y al *Content organization (false)*, o bien son globales durante el tiempo en que el alumno se encuentra en el *LMS* a través de todos los *Content organization (true)*. El valor por defecto es *true*.

De los tres atributos comentados el único que es obligatorio rellenar es el atributo *identifier*.

La etiqueta *<organization>* incluye en su interior las siguientes etiquetas:

- **<title>**. Es una etiqueta obligatoria según *SCORM* que describe un título para una organización. Se trata de *texto libre*.
- **<metadata>**. Es una etiqueta optativa según *SCORM* que describe metadatos a nivel de *organization*. Estructura explicada en el punto 7. Etiqueta Metadata.
- **<imsss:sequencing>**. Es una etiqueta optativa según *SCORM* que será estudiada en la Guía de secuenciación de este documento.
- **<item>**. Se trata de una etiqueta recursiva obligatoria que puede contener a su vez otras etiquetas *item*, o bien contener una referencia directa a un recurso. Permite crear la estructura jerárquica de un *organization*, de modo que a nivel individual representa un nodo en la estructura. Tiene asociados 4 atributos:
  - **identifier**. Es obligatorio según SCORM y representa un identificador para un *item*, que debe ser único dentro del manifiesto. Se trata de *texto libre*.
  - **identifierref**. Es opcional según SCORM y se trata o bien de una referencia a un identificador de un elemento *resource* del propio manifiesto o de un submanifiesto contenido, o bien a un identificador de un submanifiesto. Si no se proporciona este atributo se asume que el *item* no tiene contenido. Se trata de *texto libre*.
  - **invisible**. Es opcional según SCORM e indica si el *item* es o no mostrado cuando la estructura del paquete es visualizada. Por defecto es *true*, y su valor no afecta ni a los hijos del *item* ni a los recursos a los que haga referencia. Se trata de *vocabulario controlado*.
  - **parameters**. Es opcional según SCORM y contiene parámetros estáticos que se proporcionan en tiempos de ejecución a los recursos. Solo debería usarse este atributo para los *item* que referencian recursos.

La etiqueta *item* está compuesto por las siguientes etiquetas:

- **<title>**. Es una etiqueta obligatoria según *SCORM* que describe un título para una organización. Se trata de *texto libre*.
- **<item>**. Tiene la misma definición que la etiqueta dada antes para *<item>*.
- **<metadata>**. Es una etiqueta optativa según *SCORM* que describe metadatos a nivel de *item*. Estructura explicada en el punto 7. Etiqueta Metadata.
- **<adlcp:timeLimitAction>**. Es una etiqueta optativa según SCORM que define la acción que debería ser tomada cuando es superado el tiempo máximo permitido para la actual ejecución. Todo el seguimiento y las acciones de límite de tiempo son controlados por un *SCO*. Esta etiqueta solo puede aparecer en los *item* que referencian recursos de tipo *SCO*. El *LMS* debe usar el valor de este elemento para inicializar la variable *cmi.time\_limit\_action* del modelo de datos del entorno de ejecución. Tiene asociado *vocabulario controlado*.

- **”exit, message”** El sistema no permite al usuario continuar interactuando con el *SCO* y le muestra un mensaje indicando que ha superado el tiempo máximo permitido.
- **“exit, no message”** El sistema no permite al usuario continuar interactuando con el *SCO*, pero no se muestra ningún mensaje.
- **“continue, message”** El sistema permite al usuario continuar interactuando con el *SCO* y le muestra un mensaje indicando que se ha superado el tiempo permitido.
- **“continue, no message”** El sistema permite al usuario continuar interactuando con el *SCO*, pero no se le muestra ningún mensaje.
- **<adlcp:dataFromLMS>**. Es una etiqueta optativa según SCORM que proporciona datos de inicialización esperados por el recurso representado por el *item* después de su lanzamiento. Estos datos son opacos para el *LMS* y solo tienen un significado funcional para un *SCO*. Este elemento no debería ser usado para comunicar parámetros que un *SCO* puede que necesite durante el lanzamiento, para ello debería usar el atributo *parameters* del *item* que referencia al recurso. Esta etiqueta solo puede aparecer en los *item* que refieren recursos de tipo *SCO*. El *LMS* debe usar el valor de este elemento para inicializar la variable *cmi.launch\_data* del modelo de datos del entorno de ejecución. Se trata de texto libre.
- **< adlcp:completionThreshold>**. Es una etiqueta optativa según SCORM que proporciona un valor umbral, que podrá ser usado por el *SCO* referenciado por el *item*, para el cual se define este elemento. Esta etiqueta solo puede aparecer en los *item* que refieren recursos de tipo *SCO*. El *LMS* debe usar el valor de este elemento para inicializar la variable *cmi.completion\_threshold* del modelo de datos del entorno de ejecución. El valor de dicho elemento está representado por un valor decimal entre 0.0 y 1.0. Se trata de texto libre.
- **<adlnav:presentation>**, **< imsss:sequencing>**. Son etiquetas optativas según SCORM que son usadas en la secuenciación de contenidos.

- Sólo los *item* hoja pueden referenciar un recurso de aprendizaje. Y además todo recurso referenciado por un *item* hoja debe ser un *SCO* o bien un *Asset*.
- Toda *Organization* debe tener al menos un *item*.
- Un recurso puede ser referenciado por más de un *item*.
- La navegación sobre los *item* de un *Organization* puede realizarse de forma libre, o bien de una forma controlada. Para implementar esta última opción se añade a una *Organization* información sobre su secuenciación, la que se explicará *la Guía de secuenciación* de este documento.

- **<metadata>**. Es una etiqueta optativa según SCORM que describe metadatos a nivel de *organization*. Estructura explicada en el punto 7. Etiqueta Metadata.
- **<imsss:sequencing>**. Es una etiqueta optativa según SCORM que será estudiada en la Guía de secuenciación de este documento.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <manifest xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1" xmlns:lomes="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3" xmlns:imsss="http://www.imsglobal.org/xsd/imsss"
xmlns:adlnav="http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3" identifier="MANIFEST-FDC59F51-B25F-70CF-3923-B549F45F83F0"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1 imscp_v1p1.xsd http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM lom.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3
adlcp_v1p3.xsd http://www.imsglobal.org/xsd/imsss imsss_v1p0.xsd http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3 adlnav_v1p3.xsd" version="1.3">
- <metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>2004 3rd Edition</schemaversion>
</metadata>
- <organizations default="ORG-AAE040C6-5D31-FF80-7A74-C93346D3DE42">
- <organization identifier="ORG-AAE040C6-5D31-FF80-7A74-C93346D3DE42" structure="hierarchical">
  <title>SCORM 2004 3rd Edition Sequencing Essentials Content Example 1.1</title>
- <item identifier="ITEM-C2D1FAF9-FF04-07BD-9A28-CDC8DC6EC0B8" isvisible="true" identifierref="RES-65C9FBA6-5173-A9A8-C1A0-FE9EDFAB4788">
  <title>Introduction</title>
- <item identifier="ITEM-231E0CBA-AA25-A2B1-3D5D-8B2B8AF1F819" isvisible="true" identifierref="RES-8EB166DA-A6B5-CEFA-7F8D-10AB9BAA6151">
  <title>Sequencing Terms</title>
- <item identifier="ITEM-A52F015C-D98D-13A3-040B-4A6DD3AC6421" isvisible="true" identifierref="RES-6AFF8BC5-8B84-1B79-151E-A4F99718ACE8">
  <title>The Tracking Model</title>
  - <adlnav:presentation>
    - <adlnav:navigationInterface>
      <adlnav:hideLMSUI>continue</adlnav:hideLMSUI>
      <adlnav:hideLMSUI>previous</adlnav:hideLMSUI>
    </adlnav:navigationInterface>
  </adlnav:presentation>
  - <imsss:sequencing>
    <imsss:controlMode choice="true" choiceExit="true" flow="true" forwardOnly="false" useCurrentAttemptObjectiveInfo="true"
      useCurrentAttemptProgressInfo="true" />
  </imsss:sequencing>
</item>
- <adlnav:presentation>
  + <adlnav:navigationInterface>
</adlnav:presentation>
- <imsss:sequencing>
  <imsss:controlMode choice="true" choiceExit="true" flow="true" forwardOnly="false" useCurrentAttemptObjectiveInfo="true"
    useCurrentAttemptProgressInfo="true" />
</imsss:sequencing>
</item>
- <adlnav:presentation>
  + <adlnav:navigationInterface>
</adlnav:presentation>
+ <imsss:sequencing>
</item>
+ <item identifier="ITEM-89D2EBA5-91A4-D04E-EDA5-8541CA5077C0" isvisible="true" identifierref="RES-D33C3500-4541-BB47-9774-0C815CFB30E9">
+ <item identifier="ITEM-50905A28-2551-3016-F584-3E58232266C5" isvisible="true" identifierref="RES-1049C360-6473-4FBE-5C3D-2FB7894291F0">
+ <item identifier="ITEM-DFEE9C6A-CB3F-FC3C-6361-C3346BEE6B21" isvisible="true" identifierref="RES-7CE20F53-C192-51DF-873B-D1201ABE350E">
+ <item identifier="ITEM-EC3ED913-3442-6D93-643F-56BFA5E3FBFA" isvisible="true" identifierref="RES-A083AD23-0D9D-5022-9B75-A4EE09A1C29C">
+ <item identifier="ITEM-E99115F0-D4CF-7229-10F2-B96F18D1D771" isvisible="true" identifierref="RES-7E7A3EA4-0113-CA7D-17B0-7C71422E700B">
+ <item identifier="ITEM-8A3D8BF0-F47A-B6F2-0A62-01E712CAE37E" isvisible="true" identifierref="RES-F813D8EC-1806-8653-B793-513E9AFC6D04">
+ <item identifier="ITEM-69BD40F3-0A2C-1F6D-B562-2DD56FE4BD35" isvisible="true" identifierref="RES-0A23028C-4AF5-1A9F-2D9E-6554F4F392EA">
+ <item identifier="ITEM-29BD2C69-846C-ED58-44B3-4A65D77A08B6" isvisible="true" identifierref="RES-884C6B7F-FA45-B872-AF75-7A2230757FEC">
+ <imsss:sequencing>
</organization>
</organizations>
+ <resources>
</manifest>

```

Figura 3. Ejemplo de Organizations

### EJEMPLO ILUSTRATIVO

A nivel ilustrativo, se va a mostrar cómo a partir de un mismo material educativo digital, se pueden definir distintos tipos de estructuras de la información. El material de partida está formado por varios documentos en html: ejercicio1.htm, ejercicio2.htm, ejercicio3.htm, apuntes1.htm, apuntes2.htm y apuntes3.htm. A partir de estos documentos se van a definir dos tipos de estructuras:

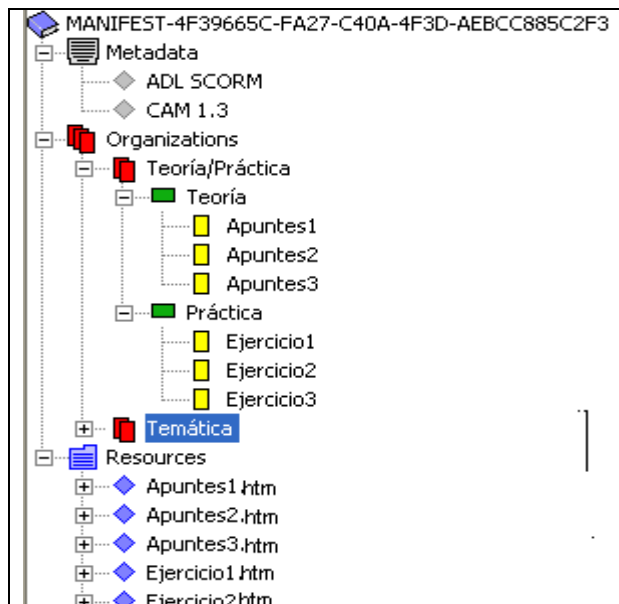
a. Una estructura en la que se separa la práctica de la teoría.

Los recursos se agruparían de la siguiente forma:

```

Teoría —Apuntes1
      --Apuntes2
      --Apuntes3
Práctica—Ejercicio1
      --Ejercicio2
      --Ejercicio3
    
```

Su traducción con las etiquetas *item* sería:



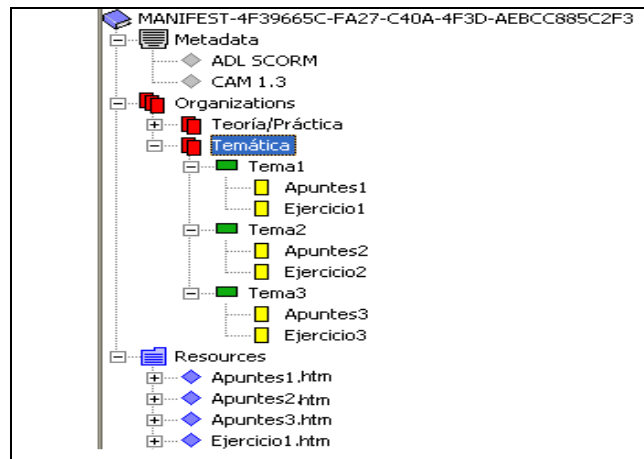
b. Una estructura en la que se agrupan por temas teoría y práctica.

Los recursos se agruparían de la siguiente forma:

```

Tema1 —Apuntes1
      —Ejercicio1
Tema2 —Apuntes2
      —Ejercicio2
Tema3 —Apuntes3
      —Ejercicio3
    
```

Su traducción con las etiquetas *item* sería:



Si se observa la figura, se pueden ver algunos de los aspectos anteriormente comentados:

- *Organizations* actúa como un contenedor de las posibles organizaciones alternativas de los contenidos. Así alberga las dos organizaciones comentadas, la organización Teoría/Práctica y la organización Temática.
- Los contenidos estructurados en *Organizations* hacen referencia a los recursos que dependen de la categoría *Resources*.
- No aparece ninguna categoría *Metadata*. Esto se debe a que esta categoría es opcional en un paquete, y pueden existir perfectamente objetos de aprendizaje sin metadatos *LOM*.
- La multiplicidad posible de estructuras para un mismo contenido hace necesario establecer un conjunto de reglas para crear de una manera uniforme los contenidos.

## 9. LA ETIQUETA “resources”

En esta etiqueta se van a especificar todos los recursos que son referenciados desde los *items* del *organizations* del objeto educativo digital. Pueden describirse tanto recursos externos como recursos físicos localizados dentro del paquete. Además se pueden definir agrupaciones o describir relaciones entre archivos. Un recurso puede estar formado por uno ó más componentes de tipo *SCO* o *Asset*, que son listados como archivos (*Files*) dentro del *Resource*.

Etiqueta	Obligatoriedad SCORM
1.6.<resources>	Obligatorio
1.6.1.xml:base	Optativo
1.6.2.<resource>	Optativo
1.6.2.1.identifier	Obligatorio
1.6.2.2.type	Obligatorio
1.6.2.3.href	Optativo
1.6.2.4.adlcp:scormType	Obligatorio
1.6.2.5.adlcp:persistState	Optativo
1.6.2.6.xml:base	Optativo
1.6.2.7.<metadata>	Optativo
1.6.2.7.1.<adlcp:location>	Optativo
1.6.2.7.2.{Metadata}	Optativo
1.6.2.8.<file>	Optativo
1.6.2.8.1.href	Obligatorio
1.6.2.8.2.<metadata>	Optativo
1.6.2.8.2.1.<adlcp:location>	Optativo
1.6.2.8.2.2.{Metadata}	Optativo

1.6.2.9.<dependency>	Optativo
1.6.2.9.1.identifierref	Obligatorio

La etiqueta **<resources>** esta formado por una o más colecciones de referencias a recursos, en las que no existe un orden o jerarquía definido. Cada colección de recursos se define mediante una etiqueta **<resource>**. También tiene asociado un atributo optativo **xml:base** según *SCORM*.

Se deben crear tantas etiquetas **<resource>** como recursos diferentes sean referenciados por los *ítems hoja* que haya en la etiqueta **<Organizations>**

La etiqueta **<resource>** define una referencia a un recurso de tipo *SCO* o *Asset*, y sólo puede ser referenciado por un *item* hoja. Tiene asociados 5 atributos:

- **identifier**. Es obligatorio según *SCORM* y representa un identificador para un resource, que debe ser único dentro del manifiesto. Se trata de texto libre.
- **type**. Es obligatorio según *SCORM* e indica el tipo del recurso. Se trata de texto libre.
- **href**. Es opcional según *SCORM* y se trata de una referencia a una URL donde se encuentra el recurso. Se permite URLs externas. Se ve afectado por el uso de valores *xml:base*. Se trata de texto libre.
- **adlcp:scormType**. Es obligatorio según *SCORM* y define el tipo de recurso *SCORM* (*SCO/Asset*). Tiene asociado vocabulario controlado.
- **adlcp:persistState**. Es optativo según *SCORM* y define una forma de que los datos de una interacción de un alumno pervivan para la siguiente interacción de ese alumno con el LMS. Toma por defecto el valor de false. En caso de tomar el valor de true, entonces en la siguiente interacción del alumno, se cargará en el LMS los datos de la anterior interacción. Tiene asociado vocabulario controlado.
- **xml:base**. Es opcional según *SCORM* y proporciona un path relativo para los archivos contenidos en el manifiesto. Se trata de texto libre.

Los atributos identifier, type, adlcp:scormType y href en todos los objetos educativos digitales de las actuaciones serán obligatorios de rellenar, con las siguientes restricciones:  
 type → Debe tomar el valor webcontent  
 adlcp:scormType → Todo recurso que contenga una página html con llamadas a la API de JavaScript será catalogado con el valor de SCO. En caso contrario se cataloga con el valor asset.  
 href → Puede referenciar tanto recursos locales al paquete como recursos remotos.

La etiqueta **<resource>** incluye en su interior las siguientes etiquetas:

- **<metadata>**. Es una etiqueta optativa según *SCORM* que describe metadatos a nivel de *resource*. Estructura explicada en el punto 7. Etiqueta Metadata.

- **<file>**. Es una etiqueta optativa según *SCORM* que permite listar todos los archivos que a nivel local forman un recurso. Todo archivo local debería identificarse mediante una etiqueta *file*. Tiene asociado un atributo, y contiene una etiqueta:
- **href**. Es un atributo obligatorio según *SCORM* que representa una referencia a una URL donde se encuentra el archivo. Se ve afectado por el uso de valores *xml:base*.
- **<metadata>**. Es una etiqueta optativa según *SCORM* que describe metadatos a nivel de *file*. Estructura explicada en el punto 7. Etiqueta Metadata.
- **<dependency>**. Es una etiqueta optativa según *SCORM* que identifica un recurso de cuyos archivos dependen los archivos del recurso donde se define la dependencia, es decir evita repetir archivos en recursos distintos. Así el recurso que indica la dependencia actúa como un contenedor al que se refieren otros recursos usando esta etiqueta. Contiene un único atributo obligatorio según *SCORM*, *identifierref*, que almacena una referencia a un atributo identificador, *identifier*, de un elemento *Resource* dentro del mismo paquete o un submanifiesto.

La etiqueta href puede referenciar tanto archivos locales al paquete, como recursos remotos.

### **EJEMPLO**

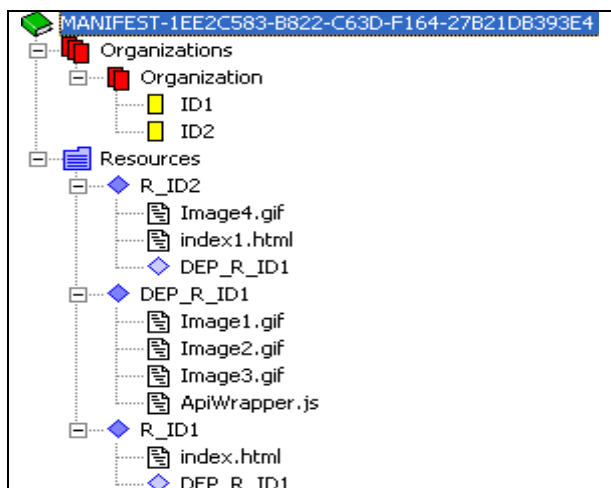
A nivel ilustrativo, se va a mostrar cómo sería un objeto educativo digital formado por 4 imágenes, una página html inicial y un *API* de *javascript* que es llamado desde la página html:

- image1.gif
- image2.gif
- image3.gif
- image4.gif
- index\_1.html
- apiWrapper.js

Concretamente el objeto tiene dos recursos:

- R\_ID1 → Esta formado por index.html, image1.gif, image2.gif, image3.gif, image4.gif y apiWrapper.js
- R\_ID2 → Esta formado por index1.html, image1.gif, image2.gif, image3.gif y apiWrapper.js

Para evitar duplicidades se crea un recurso auxiliar denominado DEP\_R\_ID1 que va a contener a los recursos que son comunes a ambos, es decir a: image1.gif, image2.gif, image3.gif y apiWrapper.js. Usando este recurso auxiliar, los recursos R\_ID1 y R\_ID2 se definen a partir de los recursos no comunes y el recurso auxiliar. El objeto educativo digital formado por estos elementos quedaría de la siguiente manera:



### 10. LA ETIQUETA “submanifest”

El concepto de objeto educativo digital es recursivo, de forma que un objeto educativo digital puede estar constituido a su vez de otros objetos. La forma de expresar la composición de objetos es mediante la etiqueta *submanifest* de un objeto, que tiene la misma estructura que el manifiesto principal. Considérese el ejemplo b) del apartado de Organizaciones. En este caso se trataba de un objeto estructurado por temas:

- Tema1 —Apuntes1
- Ejercicio1
- Tema2 —Apuntes2
- Ejercicio2
- Tema3 —Apuntes3
- Ejercicio3

Si se considera que cada “Tema” es un objeto por separado, entonces se tendrían los siguientes objetos:

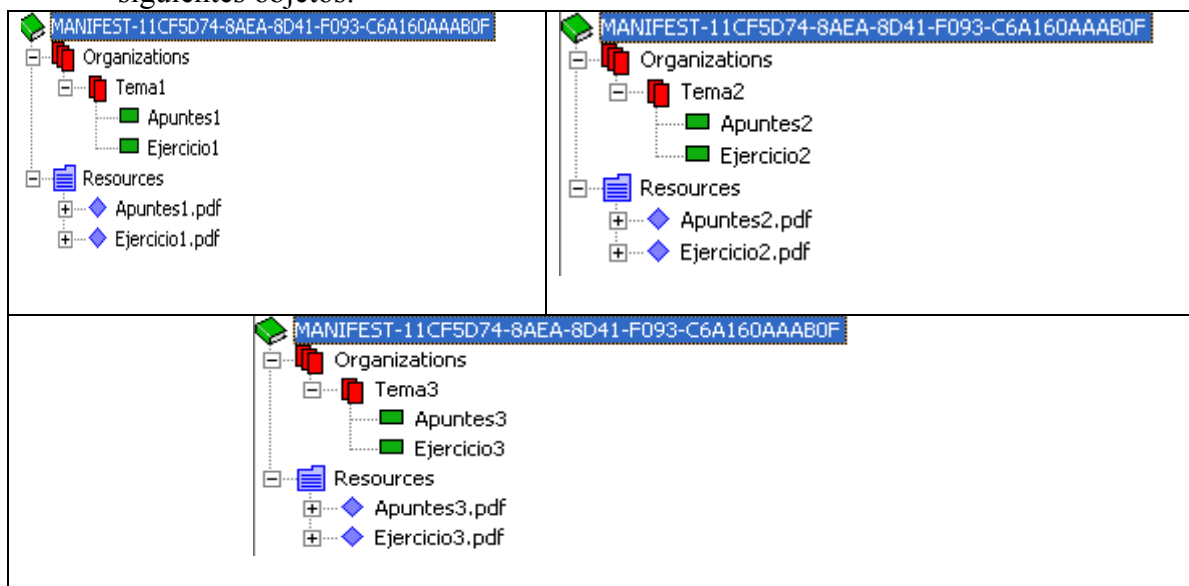
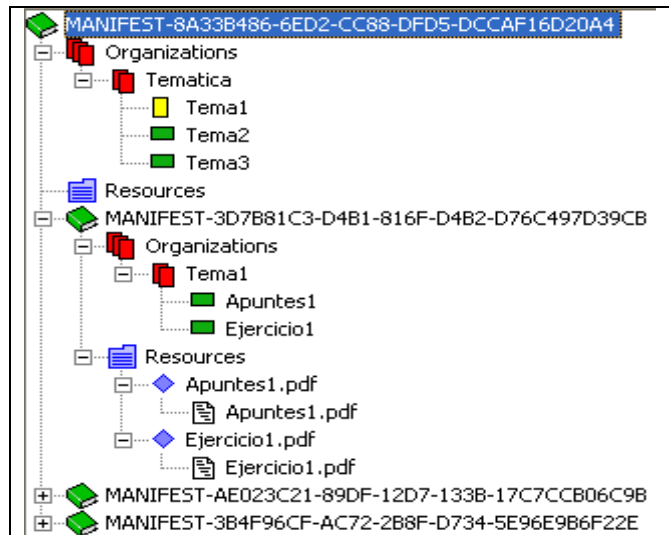


Figura 4. Objetos de aprendizaje que formarán el objeto principal.

A partir de estos objetos se puede obtener un único objeto por composición de estos 3 objetos:

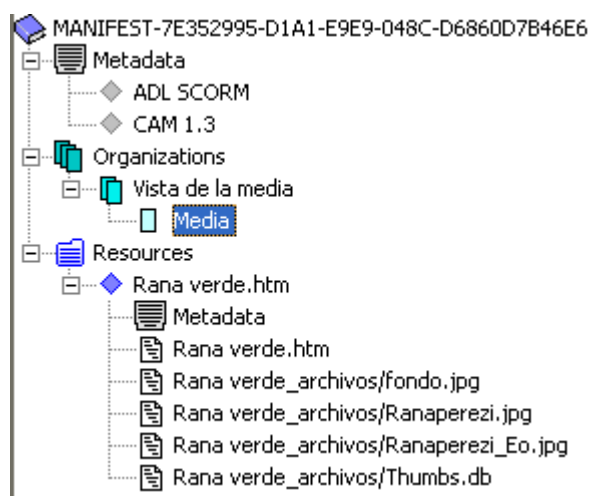


Como puede observarse en la figura los objetos que han sido agregados, se ha copiado el manifiesto, tal como ocurre con el objeto referido al tema 1.

## 11. EL MODELO DE CONTENIDOS DE RED.ES

### **Empaquetado de los contenidos de nivel de agregación 1 (Medias Integradas)**

A nivel de paquete tendrán una organización mínima que les permita ser visualizados. En este sentido la estructura de estos objetos será siempre la misma: un único organization con un único item que apunta directamente al contenido de nivel 1. En la parte de recursos, sólo habrá un único recurso en el cual estarán incluidos todos los archivos que forman el recurso definido, siendo del tipo Asset con respecto a la clasificación de contenidos que define SCORM.



### **Empaquetado de los contenidos de nivel de agregación 2 (Objetos de Aprendizaje)**

A nivel de paquete dispondrá de una única organización con un único ítem que apunta directamente al archivo principal del contenido, generalmente se tratará de un archivo index.html, desde el cual se pueda visualizar. En la parte de recursos, se deberá reproducir la estructura de directorios y carpetas que tiene en su estado normal. Desde el punto de vista SCORM se tratará de un elemento de tipo Asset o Sco

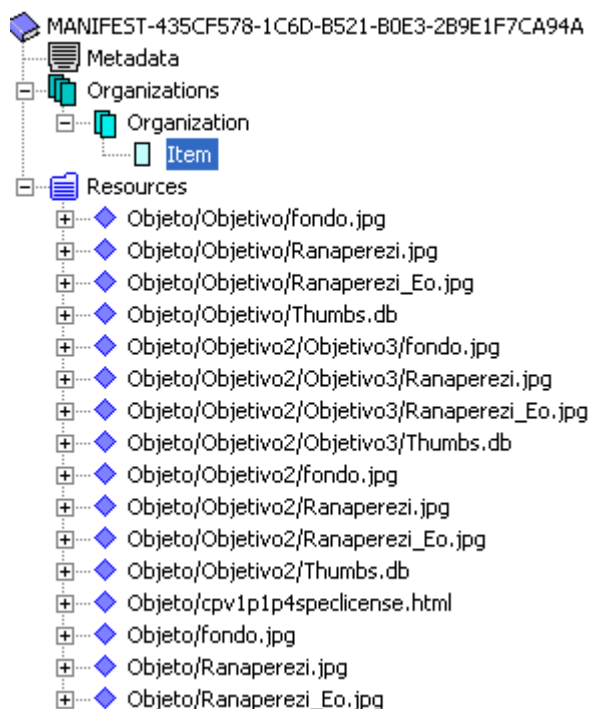
El empaquetado de OAs dispondrá de una única organización con un solo ítem, que apunta directamente al archivo principal del contenido desde el que se pueda visualizar, se tratará de un archivo index.html.

En la parte de recursos, se deberá reproducir la estructura de directorios y carpetas que tiene en su estructura original.

Desde el punto de vista SCORM podrá tratarse de un elemento de tipo ASSET, si no se comunica con el LMS SCORM, o bien de tipo SCO si mantiene un diálogo con el LMS SCORM (a través de los objetivos asociados a las diferentes actividades o ejercicios que lo componen). Inevitablemente, fuera del contexto de un LMS SCORM, el progreso del alumno en las actividades que integran el OA no se mantendrá entre las diferentes sesiones.

Todos los recursos que conforman el contenido del OA y que se encuentran referenciados en la parte de resources deben proporcionarse por separado como paquetes independientes con su correspondiente etiquetado.

Cuando las fichas instructivas indican que los contenidos de este nivel deben dejar trazas se han de programar llamadas a la API de JavaScript, por lo que se convertirían en contenidos de tipo SCO. Sin embargo, si no se necesitan llamadas a la API de JavaScript estos contenidos podrían ser ASSET.



### **Empaquetado de los contenidos de nivel de agregación 3 (SDs)**

El paquete de una SD dispondrá de una estructura con una única organización y con una estructura jerárquica de ítems tan compleja como sea necesaria para que refleje lo descrito en el diseño instructivo didáctico (la ficha instructiva). En este caso la estructura deberá amoldarse al diseño de la secuenciación y,

necesariamente, habrá entradas tanto en la parte de resources como en la parte de submanifiestos, pues las secuencias se obtendrán mediante composición de contenidos de nivel 1 y de nivel 2. En el manifiesto de las SDs aparecerán los OAs como submanifiestos.

Desde el punto de vista SCORM se tratará en la mayor parte de los casos de contenidos de tipo SCO ya que la navegación y la secuenciación se hacen explícitamente mediante llamadas a la API de JavaScript y mediante la inserción de reglas de secuenciación del IMS SS. Sin embargo, también pueden existir contenidos de tipo ASSET, por ejemplo en aquellas SDs en las que existe una secuenciación libre o guiada o en aquellas que tienen elementos de los cuales no es necesario dejar trazas (glosario, mapa conceptual, objetivos...).

Todos los recursos que conforman el contenido del objeto y que se encuentran referenciados en la parte de resources deben proporcionarse por separado como paquetes independientes con su correspondiente etiquetado.

## **12. OTRAS CUESTIONES**

Para llevar a cabo el empaquetado es necesario disponer de los siguientes elementos:

- Una herramienta de empaquetado que genere etiquetas para la especificación elegida. En este caso se propone la herramienta Reload. Sería ideal que la herramienta elegida fuera también capaz de generar el etiquetado necesario para los metadatos, así como las etiquetas necesarias para la secuenciación.
- Una ficha instructiva del objeto educativo digital que se va a crear.
- Los recursos electrónicos que van a formar parte del objeto educativo digital.
- El conjunto de metadatos de los distintos elementos del manifiesto.
- El diseño de la secuenciación que se va a incrustar al objeto.

Así pues el principal trabajo a realizar consiste en extraer la estructura que va a tener el objeto educativo digital a partir de la ficha instructiva. En este sentido observar que la estructura de un objeto representa una relación lógica explícita entre contenidos, lo cual no tiene porqué representar el modo en que se van a secuenciar los recursos o la forma en la que va a navegar el usuario sobre el mismo.

Los contenidos se entregarán en un paquete en formato Package Interchange File (PIF) comprimido en un archivo “.zip”. El paquete deberá incluir el fichero “imsmanifest.xml” (en minúsculas), con la información de empaquetado de acuerdo con el estándar SCORM 2004. Este fichero se situará en el directorio raíz del paquete de contenidos, con el conjunto de ficheros que componen el objeto de aprendizaje. Los objetos no deben utilizar elementos no incluidos en el paquete, salvo que sean accesibles via web.