

# Implementación de la IDE del Proyecto Casa Montero

A. Fraguas<sup>1</sup>, A. Menchero<sup>2</sup>, A. Uriarte<sup>1</sup>, J. Vicent<sup>1</sup>, S. Consuegra<sup>1</sup>, P. Díaz-del-Río<sup>1</sup>, N. Castañeda<sup>1</sup>, C. Criado<sup>1</sup>, E. Capdevila<sup>1</sup> y M. Capote<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación “Prehistoria Social y Económica”  
Instituto de Historia, CCHS - CSIC  
Albasanz 26-28, 28037 Madrid (Spain)

<sup>1</sup>{alfonso.fraguas, antonio.uriarte, juan.vicent, susana.consuegra, pedro.diazdelrio, nuria.castanyeda, cristina.criado, enrique.capdevila, marta.capote}@cchs.csic.es,

<sup>2</sup>antonio.menchero.fernandez@gmail.com

## Resumen

Se presenta la implementación de SILEX, una Infraestructura de Datos Espaciales diseñada para la gestión, investigación y difusión de Patrimonio Arqueológico, concretamente la información arqueológica documentada en la excavación de la mina de sílex neolítica de Casa Montero (Madrid). Se muestran el modelo, el formato, la arquitectura multicapa, los servicios Web de publicación y el interfaz de usuario Web.

**Palabras clave:** Patrimonio Arqueológico, IDE, XML, SOA, ROA.

## 1 Introducción

En la reunión JIDEE 2008 de Tenerife, anticipamos el desarrollo de la IDE del Proyecto Casa Montero. En esta ocasión presentamos su implementación, una vez finalizada.

Tomando como modelo sistemas de información anteriores realizados por nuestro grupo [1], uno de los objetivos del Proyecto Casa Montero [2] es hacer accesible vía Web la información arqueológica recopilada, que es de gran riqueza y complejidad [3]. Otro objetivo es definir una arquitectura de aplicación adaptable a otros yacimientos utilizando software libre y de código abierto.

Para lograr esto, se han considerado los siguientes requisitos:

1. El modelo de datos será suficientemente detallado como para recoger toda la riqueza informativa de los datos arqueológicos recopilados.
2. Cada recurso de información tendrá representación nativa en un lenguaje basado en XML (*eXtensible Markup Language*) y será accesible en un URI (*Uniform Resource Locator*) fácil de componer.
3. Un servicio Web RESTful [4] proporcionará acceso a la información temática y servicios Web OGC proporcionarán acceso a la información espacial.
4. Un interfaz Web permitirá acceder, consultar y actualizar la información temática y localizarla en el mapa.

A continuación se describen los componentes de la solución tecnológica adoptada para la IDE del Proyecto Casa Montero, conforme a los requisitos antes citados. La implementación se ha realizado mediante aplicaciones de software libre y de código abierto.

## 2 Componentes

### 2.1 El modelo

El modelo de datos conceptual de este sistema de información se describe conforme al modelo entidad-relación (E-R), es decir, en términos de entidades y relaciones entre éstas. La Figura 1 corresponde al diagrama entidad-relación extendido del modelo de datos completo. Las relaciones que aparecen en el diagrama son relaciones de asociación y de herencia.

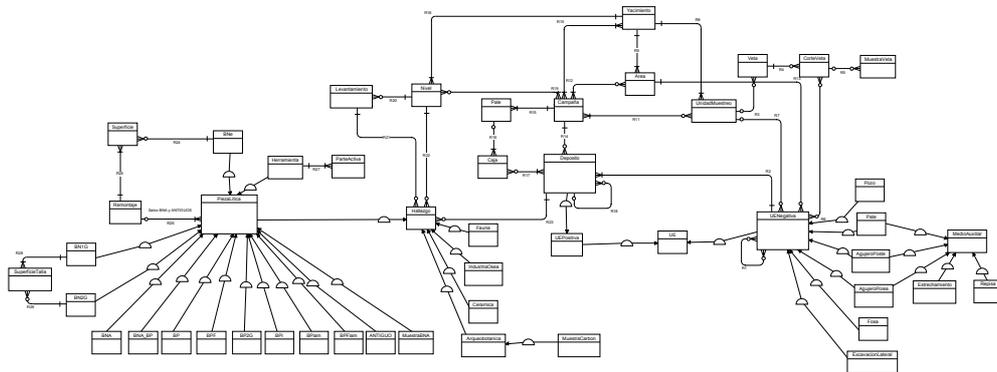


Figura 1. Diagrama E-R extendido que representa el modelo de datos final de Casa Montero.

La Figura 2 corresponde a la parte del diagrama dedicada a la industria lítica. En ella se definen y vinculan, mediante relaciones de herencia, diversos tipos de artefactos líticos. La clase *Pieza Lítica (Lithic Piece)*, una subclase de *Hallazgo (Find)*, presenta una amplia gama de subclases que dan cuenta de la variabilidad de este tipo de elemento arqueológico en el yacimiento.

Asimismo, pueden observarse relaciones de asociación. Un ejemplo es la existente entre *Herramienta (Tool)* y *Parte Activa (Used Edge)*: toda herramienta tiene una o varias partes activas y cada parte activa corresponde a una herramienta. Otra relación de asociación es la que hay entre *Pieza Lítica (Lithic Piece)* y *Remontaje (Refit)*: una pieza lítica puede formar parte de un remontaje y un remontaje estará formado por una o más piezas líticas.

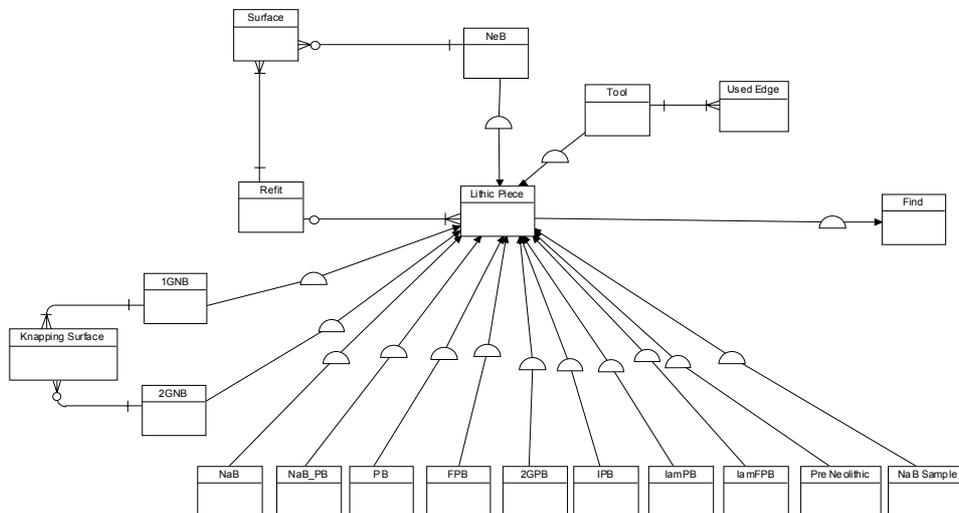


Figura 2. Subdiagrama de las subclases de piezas líticas.

El modelo de datos, en lo que a los tipos de entidades consideradas y sus correspondientes propiedades se refiere, se plasma finalmente como esquema XML utilizando el lenguaje de esquemas XML ISO Relax NG (ISO/IEC 19757-2:2003).

El esquema es accesible [5], así como una versión en lenguaje W3C XML Schema [6].

## 2.2 El formato

El metalenguaje XML es un estándar bien conocido del W3C (*World Wide Web Consortium*) para representar información. Es la *lingua franca* para el intercambio de información entre sistemas y cada vez se usa más como formato en el que almacenar datos.

Cada recurso de información de la IDE de Casa Montero, lo que incluye las entidades y sus relaciones, tiene una representación nativa en formato XML, lo que permite que la información se pueda integrar fácilmente en terceras aplicaciones. El siguiente ejemplo (Figura 3) corresponde a la representación XML de uno de los pozos mineros. Igualmente, el formato GML (*Geography Markup Language*), metalenguaje XML, define espacialmente cada uno de los elementos espaciales (*Features*). Es el caso de las unidades estratigráficas negativas (por ejemplo, los pozos mineros) [7].

```
<Shaft xmlns="http://www.casamontero.org/2007">
  <URI>http://www.casamontero.org/webservice/pozos/3371</URI>
  <SUNumber>3371</SUNumber>
  <Identification>
    <EndingYear>2004</EndingYear>
    <PlanimeryNumber>2988</PlanimeryNumber>
  </Identification>
  <Dimensions>
    <Depth>531</Depth>
    <ShaftEntranceAbsoluteElevation>649.16</ShaftEntranceAbsoluteElevation>
    ...
  </Dimensions>
  <Morphology>
    <FloorPlanShape>tipo2</FloorPlanShape>
    <BaseType>tipo2</BaseType>
    ...
  </Morphology>
  ...
</Shaft>
```

Figura 3. Representación XML de un pozo.

### **2.3 La arquitectura multicapa**

La arquitectura elegida para el sistema de información es una típica arquitectura multicapa formada por tres niveles: capa de persistencia, servicios Web de información temática y espacial e interfaz de usuario Web.

La capa de persistencia está implementada sobre una base de datos nativa XML.

Los servicios Web permiten el acceso a la información temática y espacial por cualquier aplicación cliente que use el protocolo HTTP (estándar del W3C) y pueda gestionar información en formato XML, por ejemplo, un navegador, una hoja Excel o una aplicación SIG.

El interfaz de usuario Web facilita a los usuarios finales la gestión y consulta de la información y actúa como cliente de los servicios Web.

### **2.4 Los servicios Web de publicación**

Si cada recurso está disponible en un URI y está conectado con enlaces a otros URIs, basta la infraestructura de la Web para explorar la información [8]. Éste es el paradigma sobre el que se ha definido el servicio Web de información temática.

Este servicio está basado en la arquitectura REST (*Representational State Transfer*) [9]. Los recursos expuestos por este servicio Web son las entidades, las relaciones directas e inferidas entre éstas y las vistas de los datos obtenidas mediante la aplicación de filtros o consultas predefinidas. Todo recurso tiene un URI cuya estructura es fácil de predecir.

Los URI pueden incluir parámetros de consulta con expresiones sobre el valor de las propiedades de las entidades y el rol de las relaciones. El servicio Web procesa las expresiones de los parámetros y devuelve como resultado el listado de aquellos recursos que las verifiquen. Las expresiones filtro se construyen conforme a un lenguaje *ad hoc* fácil de consignar.

El interfaz de uso del servicio es uniforme, es decir, es el mismo independientemente del recurso, y está basado en los métodos HTTP: GET, POST, PUT y DELETE.

Los recursos correspondientes a las entidades soportan peticiones HTTP GET, PUT y DELETE para su recuperación, modificación y borrado, respectivamente. Los recursos correspondientes a las listas de entidades por tipo soportan HTTP GET y POST. El método POST permite, en este caso, la creación de un nuevo recurso del tipo en cuestión.

En este servicio Web se ha optado por codificar en el propio URI el tipo de representación esperada, completando el URI canónico con una extensión alusiva al formato esperado, como por ejemplo: .xml para la representación XML, .csv para la representación en formato de valores separados por comas, .pdf para el formato PDF, o .dc para su representación según Dublin Core Metadata Initiative. Como cada representación tiene su propio URI, puede almacenarse en caché, copiarse o añadirse a favoritos en un navegador.

El servicio Web para información temática permite la ejecución de consultas XQuery predefinidas.

En cuanto a los servicios Web espaciales, se siguen los dictados de INSPIRE. Estos servicios están basados en los estándares *de facto* del OGC, WMS para mapas, WFS para fenómenos, WCS para coberturas y CSW para metadatos.

## **2.5 El interfaz de usuario Web (WUI, Web User Interface)**

El interfaz de usuario Web permite navegar, consultar y actualizar los recursos de información del servicio Web temático e integra, a modo de *mashup*, esta información con la espacial, gestionada por los servicios OGC, ofreciendo un mapa que muestra los recursos localizados espacialmente.

El interfaz de usuario presenta la información relativa a las entidades y a las listas de éstas por tipo. Incluye formularios para construir cadenas filtro de URI, formularios de edición y creación de entidades y relaciones y formularios de consulta de entidades relacionadas.

Cuando se selecciona en el mapa un recurso, se obtiene la información temática del mismo. Inversamente, desde la información temática es accesible el mapa centrado en las entidades en cuestión.

El interfaz de usuario está implementado con XHTML y JavaScript y los formularios se definen en lenguaje XForms.

### 3 El futuro inmediato

El futuro inmediato del proyecto consiste en que el *framework* Web pueda actuar como un catálogo, indexando recursos localizados en diferentes servidores de manera que todos los recursos estén conectados con los demás.

En suma, virtualicemos el pasado, cuyos restos desaparecen tras las obras del presente (como la autovía que desveló el yacimiento de Casa Montero en Madrid), conservándolo digitalmente en la Red mediante una IDE como la descrita.



*Figura 4. Reconstrucción de un episodio minero de Casa Montero.*

### Referencias

- [1] A. Fraguas, “The ARANO SDI: a spatial data infrastructure for the rock art of Northeast Africa”, *Archaeological Computing Newsletter* 68, pp. 1-8.

- [2] P. Díaz-del-Río, S. Consuegra, N. Castañeda, M. Capote, C. Criado, M.A. Bustillo, and J.L. Pérez-Jiménez, “The earliest flint mine in Iberia”, *Antiquity* 80 (307), 2006.  
<http://antiquity.ac.uk/ProjGall/diazdelrio/index.html>
- [3] M. Capote, N. Castañeda, S. Consuegra, C. Criado, and P. Díaz-del-Río, “Flint mining in Early Neolithic Iberia: a preliminary report on ‘Casa Montero’ (Madrid, Spain)”, In P. Allard, F. Bostyn, F. Giligny, and J. Lech (eds.), *Flint mining in Prehistoric Europe. Interpreting the archaeological records*, BAR International Series 1891, Oxford, 2008, pp. 123-137.
- [4] L. Richardson, and S. Ruby, *RESTful Web Services*, O’Reilly, Sebastopol (CA), 2007.
- [5] <http://www.casamontero.org/Webservice/schemas/casamontero.rng>
- [6] <http://www.casamontero.org/Webservice/schemas/casamontero.xsd>
- [7] E.C. Harris, *Principles of archaeological stratigraphy*, Academic Press, London & New York, 1989.
- [8] T. Berners-Lee, “Universal Resource Identifiers - Axioms of Web Architecture”, 1996.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/Axioms.html>
- [9] R.T. Fielding, *Architectural styles and the design of network-based software architectures*, University of California Press, Irvine, 2000.  
<http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>