

# Buscador jurídico y portal de Linked Open Data como herramienta para la política de ciudad

**Daniel Fernández Álvarez**  
Grupo WESO  
Universidad de Oviedo  
[danifdezalvarez@gmail.com](mailto:danifdezalvarez@gmail.com)

**Paula Ventoso Sanjulían**  
Grupo GDTS  
Universidad de Oviedo  
[paulavens@hotmail.com](mailto:paulavens@hotmail.com)

**José Emilio Labra Gayo**  
Grupo WESO  
Universidad de Oviedo  
[labra@uniovi.es](mailto:labra@uniovi.es)

## **Resumen:**

Consultar legislación vigente con respecto a política urbana puede resultar complejo debido a la cantidad de artículos existentes dispersos a lo largo de distintas normas en distintas escalas administrativas (nivel comunitario, nivel estatal...). Para facilitar esta tarea proponemos el desarrollo de un portal web en forma de buscador. Planteamos una estrategia de recogida de datos y de implementación que permitiría que dicho portal devuelva como resultado aquellos fragmentos de las normas correspondientes que resultan pertinentes para los intereses del usuario. Proponemos además la publicación de la información jurídica recopilada como Linked Open Data, permitiendo así la integración de los datos en una red global de información y facilitando su reutilización a terceros. Hemos desarrollado un prototipo que recoge todas las características mencionadas a modo de prueba de concepto de nuestra propuesta.

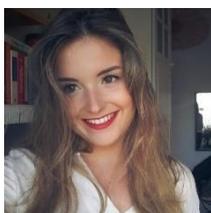
**Palabras Clave:** *Buscador jurídico, web semántica, Linked Open Data*

## **Notas bibliográficas:**



Daniel Fernández Álvarez es un estudiante de Doctorado de la Universidad de Oviedo en el Programa de Informática. En 2015 obtiene el título de Máster en Ingeniería Web por la misma Universidad. Desde 2014 es colaborador activo del grupo de investigación WESO (Web Semantics Oviedo), que colabora en el desarrollo de aplicaciones prácticas de la web semántica y datos abiertos enlazados. Entra en contacto con el dominio jurídico a través de la participación de WESO en la red de investigación

Urban Red.



Paula Ventoso Sanjulían es Graduada en Derecho por la Universidad de Oviedo (2016), habiendo realizado su Trabajo de Fin de Grado sobre la actualidad de la vivienda en España y las medidas de protección frente al desahucio, en el que se realiza un enfoque multidisciplinar del fenómeno de los desahucios y las ejecuciones hipotecarias en nuestro país desde una perspectiva jurídica, social y estadística. Actualmente cursa el Máster de

acceso a la abogacía.



José Emilio Labra Gayo es profesor Titular de la Universidad de Oviedo, España. Ha sido el Director de la Escuela de Ingeniería Informática desde 2004 a 2012. En el año 2004 fundó el grupo de investigación WESO. Ha participado activamente en el grupo de trabajo del W3c denominado Data Shapes, así como en los W3c Community Groups sobre Shape Expressions, SHACL y RDF and XML Interoperability. Actualmente, se ha incorporado

al grupo de trabajo W3c denominado Web of Things.

# 1 Introducción

El texto que se presenta a continuación tiene por objeto desarrollar el proceso de elaboración de 1) un buscador jurídico completo orientado fundamentalmente a cuestiones de actividad urbana y 2) la forma de publicar en un formato abierto y reutilizable toda la información que alimenta dicho buscador. El Derecho, como herramienta de resolución de conflictos, articula todo tipo de legislación y normativa a distintos niveles o escalas y en campos muy diversos. Uno de los problemas que presenta para los ciudadanos el derecho positivo es el de tener que lidiar con vastas cantidades de información –leyes, reglamentos, directivas, etc.-, sin que exista un filtro universal o común que permita separar, desde un primer momento, aquella información que puede resultar de interés de aquella que es irrelevante. Si a esto añadimos los tecnicismos del lenguaje jurídico y la posibilidad de que la persona que realice el cribado de información sea legista en derecho, la tarea deviene ardua. Incluso para un jurista u otro profesional, la búsqueda de un precepto o cuestión concreta en la normativa siempre requiere un cierto tiempo y puede convertirse en algo complejo, máxime si hablamos de materia urbanística –menos accesible y no tan manida como otras ramas del derecho-.

Superar estos obstáculos constituye el fin último de la herramienta que proponemos. Facilitar el tratamiento no sólo de la normativa en general sino también de preceptos legales concretos, si bien no es sencillo, ahorraría un apreciado tiempo de trabajo a la mayoría de los operadores jurídicos y facilitaría, a quienes no lo son, una primera y liviana toma de contacto con aquella legislación que les pueda resultar útil para un asunto concreto. Nuestro sistema plantea procesar consultas complejas que devuelven sólo aquellos preceptos legales completos o partes de los mismos que el usuario necesite. Los parámetros de dichas consultas pueden incluir criterios tales como ámbito de aplicación, temática, situación jurídica, etc. De este modo, la persona que solicita la información no se detendrá a estudiar qué leyes o reglamentos pueden ser de aplicación.

Lo destacable de nuestra propuesta frente a otras soluciones es el nivel de detalle perseguido tanto en el análisis de las normas como a la hora de obtener los resultados solicitados. Mientras que otras herramientas o instrumentos ofrecen al usuario únicamente aquel texto o ley en el que puede localizar la información que busca, nosotros pretendemos minimizar al máximo la tarea del usuario. Así, es el propio buscador jurídico el que realiza un filtrado exhaustivo de contenidos, pudiendo ofrecer directamente el artículo, apartado o incluso epígrafe concreto del precepto que resuelve la duda de aquella persona que ha solicitado la información.

Nuestra propuesta está fundamentada sobre tres pilares principales:

- Etiquetado de contenidos jurídicos de acuerdo a diferentes criterios, fundamentalmente temática en base a un tesoro, territorio de aplicación y tipo de situación jurídica.
- Representación de la información recopilada mediante Linked Open Data (LOD).
- Desarrollo de una aplicación web que tome como base los datos LOD.

Open Data (OD) es el nombre que recibe un movimiento digital cuya idea fundamental es la de publicar información en la web de forma que esta resulte accesible al público sin restricciones de copyright, patentes u otros. Esta información debe proporcionarse en un formato que permita su reutilización para cualquier fin: elaboración de nuevos estudios, desarrollo de aplicaciones basados en esos datos, enriquecimiento de otras bases de conocimiento, etc.

El concepto Linked Open Data aparece asociado frecuentemente al de Open Data. La motivación de LOD es la misma que la de OD: publicar información para que resulte accesible y reutilizable para la comunidad web. No obstante, en el caso de LOD, dicha información se ofrece usando técnicas y tecnologías propias de la Web Semántica. Esto incluye unos principios fundamentales:

- Cada concepto se representa usando URIs (Universal Resource Identifier). Una URI es un identificador único que se representa de forma unívoca un concepto.
- Se utiliza el lenguaje RDF (Resource Description Framework) para describir la información sobre los conceptos: sus características, sus relaciones con otros conceptos, sus recursos asociados, etc. RDF consiste en una forma de representación de la información en forma de grafo, donde cada concepto es un nodo y todas las conexiones entre nodos se establecen mediante aristas asociadas a una URI que identifica un tipo de relación.
- Se incluyen enlaces a URIs de otras fuentes LOD, es decir, se conectan los conceptos del grafo con información existente en otras bases de conocimiento ajenas a la para que el conjunto de los datos pase a formar parte de una red de datos global fuertemente interconectada.

La filosofía base de la Web Semántica y las técnicas que propone aventajan a otros tipos de representación de información estructurada en capacidad expresiva y en facilidad de integración con otras fuentes de características similares (Labra-Gayo, 2012).

Tim Berners-Lee, creador de la Web, propone una forma de clasificación basada en estrellas que puede aplicarse a todo portal web que ofrezca información de forma pública (Berners-Lee, 2009). Dicha clasificación abarca las siguientes categorías:

- Una estrella: Los datos se publican en cualquier formato bajo una licencia abierta. Esto permite el acceso a la información bajo los términos de la licencia. No obstante, al no estar los datos en ningún formato estructurado, la web resulta legible para humanos, pero las máquinas no pueden procesarla de una forma sencilla. Un PDF o una imagen serían ejemplos de datos de una estrella.
- Dos estrellas: Datos estructurados. La información se ofrece usando un formato con una estructura interna que facilita que los datos sean procesados por una máquina. Las tablas Excel son un ejemplo de datos dos estrellas.
- Tres estrellas: Datos estructurados en un formato no propietario. La diferencia con la categoría de dos estrellas es que el formato de representación escogido no debe estar atado a los derechos de ninguna compañía. Por ejemplo, Excel, de categoría dos estrellas, está vinculado a la compañía Microsoft. Por el contrario, un formato como CSV (Comma Separated Values) no está ligado a ninguna compañía y se considera, por tanto, de tres estrellas.
- Cuatro estrellas: La información se ofrece usando principios de Web Semántica. Se utilizan URIs para identificar los conceptos.
- Cinco estrellas: la información se ofrece adoptando todos los principios de LOD. Los datos están enlazados con URIs de otros grafos, proveyendo así contexto y conectando la información con la red global de datos.

Nuestra propuesta incluye la representación de preceptos jurídicos usando grafos RDF que almacenen la información con el grano más fino alcanzable, es decir, identificando dentro de cada ley las unidades mínimas con significado propio (artículos, apartados, sub-apartados, epígrafes, etc.) para así poder agregarles información tal como texto asociado, contexto, territorio de aplicación de la norma en cuestión, preceptos relacionados o temática respecto a un tesoro previamente configurado. Usando como base dicha información se podría desarrollar un sistema con las siguientes capacidades:

- Un buscador de contenido legislativo con posibilidades máximas de filtrado de resultados. Los usuarios podrían especificar unos criterios de búsqueda tan complejos

como la información almacenada permita y obtener con aspectos o puntos concretos de cada norma que tengan que ver realmente con los criterios especificados.

- Un punto de acceso para la consulta de LOD que permita usar la información recopilada a otros desarrolladores con sus propios fines.

Para dar muestra del potencial de una herramienta como la descrita, hemos desarrollado un prototipo web que incluye las posibilidades de un sistema como el que describimos. Usando un conjunto de datos reducido pero real, nuestro prototipo ofrece opciones de búsqueda y filtrado de términos jurídicos, visualización de resultados con elementos mínimos o con un contexto más amplio, y posibilidad de explorar el tesoro de clasificación temática desarrollado para el proyecto.

Hemos identificado que los potenciales usuarios de un sistema como el nuestro serían aquellos agentes relacionados con cualquier aspecto de la política de ciudad: abogacía, promotores de proyectos urbanísticos, organizaciones sin ánimo de lucro, periodistas, o persona sin formación específica con interés en cualquier proyecto relacionado con el suelo o la política urbana. Consideramos relevante la inclusión en el portal web de las principales Agendas urbanas: Habitat 3, FEDER, Agenda Urbana Europea, etc, pues dichos elementos resultan en muchos casos determinantes para el desarrollo urbanístico. Al igual que los preceptos jurídicos, sus distintas subdivisiones internas también pueden ser etiquetadas con nociones tales como territorio de aplicación o temática, por lo que su información es igualmente candidata a ser representada usando una estructura LOD similar a la planteada para las normas.

En la sección 2 llevamos a cabo una revisión de trabajos relacionados. En la sección 3 detallamos el diseño arquitectónico de nuestra propuesta y aportamos ejemplos de su uso e implementación. En la sección 4 presentamos un prototipo web que hemos implementado para dar muestra de las capacidades de un sistema como el que sugerimos en un entorno de producción. En la sección 5 discutimos el potencial y la viabilidad del proyecto planteado. Finalmente, en la sección 6, extraemos una serie de conclusiones de nuestro trabajo y establecemos líneas para explorar en el futuro.

## **2 Trabajo relacionado**

### **2.1 Alternativas similares**

Uno de los principales objetivos del proyecto es el de ofrecer un buscador jurídico altamente parametrizable. Esta propuesta como tal no es novedosa, puesto que en la actualidad ya existen alternativas similares en producción. Una de las alternativas más significativas es la proporcionada por la Fundación Wolters Kluwer (Wolters-Kluwer, 2016). Wolters Kluwer proporciona una base de datos con contenido legislativo completo a nivel de comunidad autónoma o subdivisiones superiores, con presencia en más de 40 países, incluyendo España. La fuente está muy focalizada en procesos judiciales y se configura como una herramienta de apoyo a la abogacía, pues cuenta con un amplio repositorio de casos y fallos en ambos sentidos para un mismo asunto. El buscador ofrecido por Wolters Kluwer es también altamente parametrizable e incluye ciertas capacidades de razonamiento semántico respecto a las palabras clave introducidas. De este modo, por ejemplo, dada una consulta a la web sobre casos de “violencia machista”, el buscador es capaz de ofrecer como resultado contenido etiquetado con sinónimos de ese término, tales como “violencia de género”, “feminicidio”, etc. Actualmente, el servicio de Wolters Kluwers no es gratuito.

Otra alternativa muy significativa es la ofrecida por las Naciones Unidas en su web UrbanLex (UN-Habitat, 2016). Al igual que nuestra propuesta, UrbanLex se centra en ofrecer legislación vigente relativa a la política de ciudad, además de una colección de pólizas, decisiones oficiales y prácticas relacionadas con el mismo tema. Además, organiza y estructura su base de datos en

torno a siete grandes bloques temáticos, similares a los elementos de mayor jerarquía propuestos en nuestro tesoro. A pesar de no ofrecer información completa de cada territorio, el buscador de UrbanLex, a diferencia del de Wolters Kluwer, sí permite consultar contenido relativo a municipios específicos. La aplicación se focaliza en dar respuesta a las necesidades de los socios de la Agenda Hábitat de Naciones Unidas, y pone especial énfasis en las temáticas más relevantes para dichos agentes, incluyendo estrategias para la masificación de ciudades, gestión de terrero e innovación en el desarrollo urbano.

Cabe mencionar otras alternativas similares, como:

- Buscador Jurídico de Derechos Humanos de México (Suprema Corte de Justicia de la Nación, 2017), centrado en materia relativa a los Derechos Humanos o el buscador jurídico de Instituto de Derechos Humanos (Instituto Interamericano de los Derechos Humanos, 2017), ambos focalizados en ofrecer contenido legislativo relativo a los Derechos Humanos.
- Buscador jurídico proporcionado por el gobierno de Colombia (Ministerio Colombiano de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017) para consultar materia relativa al medio ambiente, con amplias posibilidades de parametrización de resultados.
- Sistema de Información Legal, una iniciativa privada y de pago de Thomson Reuters (Thomson Reuters, 2017), específica para Argentina, con una oferta de colecciones y servicios similares a la propuesta de Wolters Kluwer.

No obstante, hasta donde llega nuestro conocimiento, existen dos características fundamentales de carácter innovador que diferencian las aproximaciones que hemos mencionado y nuestra propuesta:

- Ninguna de estas webs ofrece la posibilidad de consultar y reutilizar de forma libre su contenido a través de Linked Open Data.
- La estrategia de almacenamiento de la información nos permite plantear un nivel de detalle en las búsquedas que el resto de propuestas no alcanza. En lugar de devolver leyes, directrices o resoluciones completas, nuestra propuesta sería capaz de devolver únicamente los apartados que resultan relevantes para los criterios de búsqueda establecidos.

## 2.2 Linked Open Data al servicio público

En el mundo Open Data surge un ánimo específico de acercar las instituciones públicas en sus múltiples dimensiones (legislación, presupuestos, votaciones...) a la ciudadanía, en un esfuerzo de transparencia y accesibilidad (Lorenzo y César, 2010). Dicha tendencia recibe el nombre de Open Government (del inglés, Gobierno Abierto). Los grafos LOD están muy presentes en las iniciativas Open Government, tanto para la representación de información en sí como para enlace y representación de metadatos asociados a fuentes de información en cualquier formato. Estas iniciativas que parten en general de los propios gobiernos o instituciones oficiales se ven enriquecidas o reflejadas por otros sistemas mantenidos por la comunidad web mediante herramientas colaborativas, ya sea para aumentar o replicar la información original o para enlazarla otros tipos de datos existentes (Chalkidis *et al.*, 2017).

En concreto, existe un esfuerzo por parte de la comunidad científica de Web Semántica para aprovechar las capacidades del Linked Data para representar, difundir, analizar y reutilizar contenido ligado al dominio legal (Mommers, 2010). En (Casanovas *et al.*, 2016) se revisan varias publicaciones actuales que profundizan en dicha línea de investigación.

En (Francesconi, 2016) los autores presentan un modelo estándar para la representación mediante RDF de normativas o documentos legales. Una de las motivaciones del trabajo se alinea con

nuestra propuesta: los autores buscan proveer de mecanismos adecuados para que un usuario con un interés concreto en un campo temático pueda acceder rápidamente a aquellas partes o secciones de los documentos legales correspondientes que son realmente pertinentes, en lugar de buscar manualmente la información en documentos completos. Al igual que en nuestra propuesta, los autores reconocen en su modelo de datos las subdivisiones internas estructurales de los documentos legales como unidades con significado propio, pero van un paso más allá llegando a proponer etiquetar párrafos o incluso frases específicas. No obstante, su propuesta no contempla la recogida de datos. Destacan la necesidad de que las propias instituciones provean su contenido etiquetado, y señalan algunas iniciativas en las que ya se publica contenido enriquecido con anotaciones usando eXtended Markup Language (XML) (Francesconi, 2007; Sartor *et al.*, 2011). En este trabajo también se señala la necesidad de proporcionar herramientas adecuadas para el etiquetado de contenido para establecer un mecanismo efectivo de traspaso de información entre los expertos del dominio y los técnicos. Señalan algunas alternativas existentes que producen contenido XML para tal fin (Agnoloni, Francesconi y Spinosa, 2007; Palmirani y Benigni, 2007; Van De Ven *et al.*, 2008).

En (Muñoz-Soro *et al.*, 2016) se presenta PPROC, una ontología especializada en el modelado de licitaciones públicas. Dicha ontología cubre no sólo los conceptos del universo de discurso, sino los detalles del proceso de licitación. Su grado de detalle la hacen válida tanto para su uso en contextos de difusión a través de LOD como para su utilización para manejo de información interna por parte de las instituciones. En la actualidad PPROC está siendo utilizada por varias autoridades públicas españolas.

En (Distinto, d'Aquin y Motta, 2016), se presenta una nueva ontología especializada en licitaciones llamada LOTED2. En esta ocasión, el dominio de aplicación considerado es el territorio europeo, y el ánimo principal perseguido es el de proporcionar una herramienta para representar contenido relacionado con licitaciones que aúne precisión y exhaustividad en sus conceptos propuestos y facilidad de uso para favorecer el desarrollo de aplicaciones de Web Semántica sobre la misma. LOTED2 incluye capacidades no sólo de representación, sino también sobre razonamiento de contenido. Además, a pesar de estar centrada en licitaciones, ha sido diseñada para representar también conceptos legales relacionadas con las mismas, incluyendo tanto leyes como otra normativa, lo que hace que pueda ser usada en contextos de carácter más general.

En (Ceci y Gangemi, 2016) se introduce un patrón de diseño de ontologías que permite la representación y la aplicación de técnicas de razonamiento automático sobre decisiones judiciales. Los autores destacan el papel de los precedentes como clave en numerosas ocasiones para la interpretación de leyes y otras normas y su uso adecuado en procesos judiciales. En ese sentido proporcionan herramientas para identificar y axiomatizar elementos de sentencias persiguiendo objetivos tales como favorecer una argumentación legal aplicando razonamiento propio de Lógica Descriptiva (Baader *et al.*, 2017).

En (Chalkidis *et al.*, 2017) se presenta Nomothesia, un prototipo web dirigido tanto a ciudadanos como a programadores en el que se demuestra como representar parte de la legislación griega usando técnicas asociadas a la web semántica. Los autores además de representar la información usando estándares tales como RDF o OWL (Ontology Web Language) ofrecen mecanismos para consultar la información de forma programática. Tal y como sugerimos en nuestra propuesta, los autores establecen enlaces entre sus propios datos y otra información publicada como LOD. Dicha información enlazada incluye fuentes oficiales mantenidas por instituciones públicas y grandes grafos colaborativos de carácter general, como DBpedia (Lehmann *et al.*, 2015)

Los trabajos revisados dan muestra de la tendencia actual a aplicar nociones de Web Semántica sobre distintas secciones del espectro relacionado con el dominio legal. En el contexto del trabajo

que presentamos, las ontologías y técnicas propuestas en (Francesconi, 2016; Muñoz-Soro *et al.*, 2016; Chalkidis *et al.*, 2017) sirven como base para asentar la adecuada representación de RDF de nuestro contenido jurídico objetivo. No obstante, resulta imprescindible el desarrollo de una ontología ad-hoc para la representación del tesoro desarrollado por nuestros expertos de dominio, más allá de la posibilidad de enlazar o mapear los contenidos de dicho tesoro con aproximaciones ya existentes.

### 3 Diseño del sistema

El sistema que proponemos se compone de tres capas software diferenciadas y una cuarta capa que actúa de puente entre las tres anteriores. La distribución de dichas capas puede apreciarse en la Ilustración 1. En las siguientes secciones ahondamos en la función y contenido de cada capa.

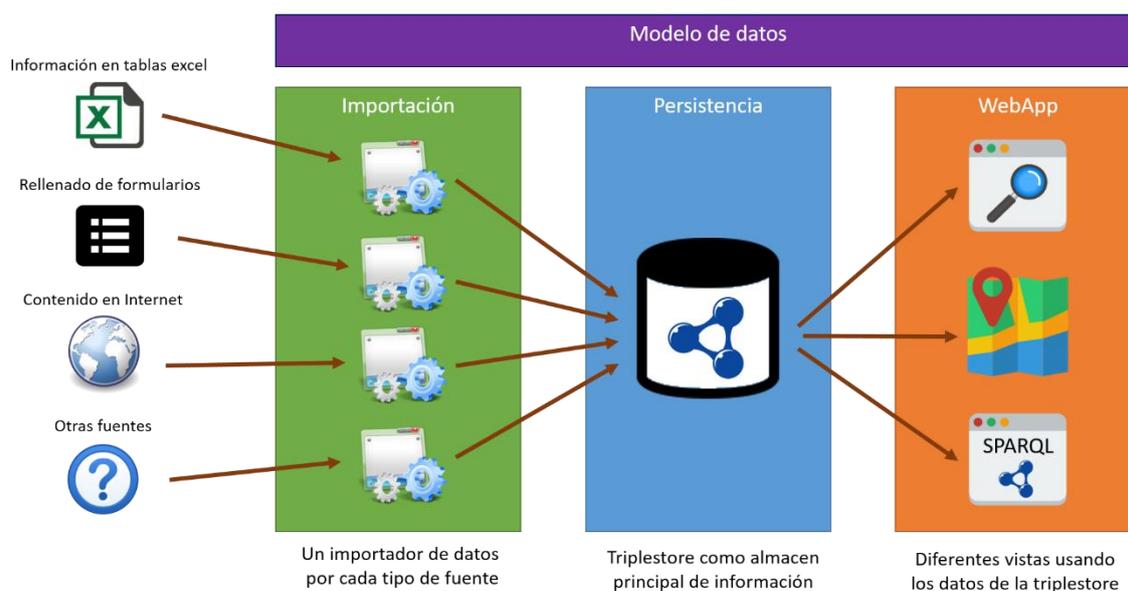


Ilustración 1 - Capas del sistema

#### 3.1 Capa 1: Importación

El sistema que planteamos aspira a ofrecer información completa y altamente parametrizada sobre contenido jurídico. Para alcanzar dicho objetivo es necesaria una labor previa de recopilación y etiquetado. En el caso de las leyes, nos encontramos con que dicha información se encuentra pública en varios formatos: consulta online a través en webs del estado (Boletines Oficiales), descarga en formato PDF, impresa en papel...

Todas las formas de representación mencionadas anteriormente presentan dos características comunes:

- La información es legible para humanos, pero no es apta para un análisis o clasificación exenta de ambigüedad por parte de máquinas.
- La temática de los textos completos y sus subdivisiones internas se encuentra en el contenido original solamente de manera implícita.

Una aplicación web que ofrezca información jurídica con un grado de detalle como el que perseguimos precisa fundamentarse sobre información estructurada (comprensible de forma no ambigua para máquinas) y enriquecida a través de metadatos. En este caso, con metadatos nos referimos a todos aquellos parámetros o información contextual que se le puede asociar a un elemento con significado propio. Por ejemplo, a cierto artículo de una ley podrían asociársele parámetros tales como temática(s), periodo de vigencia, territorio de aplicación,

ley que lo contiene, si está o no dividida internamente en unidades menores (apartados o epígrafes), o, como indicio de calidad, la fecha en la que todos estos metadatos se le fueron asignados.

Para lograr surtir al sistema web con ese tipo de datos son necesarios dos elementos:

- Expertos juristas que interpreten las leyes para determinar con corrección sus subdivisiones internas y que expresen de forma explícita toda aquella información relevante que se encuentre en el texto de forma implícita.
- Piezas de software capaces de volcar los juicios de los expertos en el sistema.

El software encargado de importar la información a un formato de datos común puede estar compuesto por varias piezas con diferentes funciones o capacidades específicas. Por un lado, resulta conveniente aportar a los expertos una herramienta que presente una interfaz sencilla de usar y lo más eficaz posible para introducir la información. Esto puede redundar tanto en la calidad de datos final como en la velocidad del proceso de etiquetado. Un formulario web/Excel es un ejemplo de este tipo de herramienta. Por otro lado, hacen falta módulos que tomen datos de dicha aplicación para alimentar con ellos la base de datos común.

Un sistema como el planteado puede ofrecer información más allá del contenido puramente jurídico, como datos demográficos o geopolíticos. Dicha información pueda ser obtenida de fuentes estructuradas o semiestructuradas cuyo procesado puede llevarse a cabo sin necesidad de recurrir a métodos de revisión manuales. Sería necesario desarrollar o adaptar módulos software para incorporar dichas fuentes de datos a nuestro sistema.

### 3.2 Capa 2: Persistencia

La función principal de la capa de importación es la de alimentar la capa de persistencia. La capa de persistencia tiene como misión almacenar toda la información recopilada por el sistema y ofrecer mecanismos para que otros componentes software la consulten.

Puesto que el grueso de la información se ha de almacenar en formato RDF para su difusión como LOD, el núcleo de la capa de persistencia ha de consistir en un sistema *triplestore* (en inglés, almacén de tripletas). En lenguaje RDF, la unidad básica de información es la tripleta. Una tripleta consiste en un conjunto de tres elementos: un sujeto (nodo origen del grafo), un predicado (tipo de relación que une dos nodos) y un objeto (nodo destino del grafo). Estos tres elementos consisten en identificadores (URIs) que la máquina asocia con una realidad o concepto. Supongamos que queremos representar en lenguaje RDF la siguiente sentencia: “*El congreso AECPA XIII se celebra en la ciudad de Santiago de Compostela*”. Si las ideas “AECPA XIII”, “lugar de celebración” y “Santiago de Compostela” se representan usando las URIs de la Tabla 1, dicha oración podría ser expresada en lenguaje RDF mediante la tripleta  $t =$  ([http://ejemplo.org/aecpa\\_xiii](http://ejemplo.org/aecpa_xiii), [http://ejemplo.org/celebrado\\_en](http://ejemplo.org/celebrado_en), [http://ejemplo.org/Santiago\\_Compostela](http://ejemplo.org/Santiago_Compostela)).

Tabla 1 - Representación de conceptos mediante URIs

Concepto	URI
Congreso AECPA XIII	<a href="http://ejemplo.org/aecpa_xiii">http://ejemplo.org/aecpa_xiii</a>
Celebrado en	<a href="http://ejemplo.org/celebrado_en">http://ejemplo.org/celebrado_en</a>
Santiago de Compostela	<a href="http://ejemplo.org/Santiago_Compostela">http://ejemplo.org/Santiago_Compostela</a>

Los triplestores son sistemas cuya principal función es la de almacenar tripletas y ofrecer mecanismos para consultar la información que contienen. El lenguaje de consultas más común utilizado para obtener información de una triplestore es SPARQL, acrónimo recursivo de *SPARQL Protocol and RDF Query Language* (Prud'hommeaux y Seaborne, 2006).

La implementación de la capa de persistencia puede depender en gran medida del escenario de implantación y el público objetivo del sistema final, así como del conjunto de funciones planeado para la aplicación web. Estos factores guiarían la elección de software/hardware para producir sistemas seguros, escalables y con tiempos de respuesta adecuados.

La capa de persistencia podría estar poblada con otros tipos de bases de datos con funciones específicas más allá del triplestore, como pueden ser repositorios documentales para almacenar textos completos en lugar de piezas de información suelta o sistemas para gestión de usuarios.

### 3.3 Capa 3: WebApp

La capa WebApp contendrá los diferentes módulos software o vistas que, a través de consultar datos a la capa de persistencia, generan un producto para el usuario final del portal. En la Tabla 2 hemos enumerado una serie de módulos de ejemplo que podrían ser implementados en la WebApp, así como una explicación de su función y los datos sobre los que se apoyarían.

*Tabla 2 - Funciones implementadas en la capa Webapp*

Nombre del módulo	Descripción	Datos necesarios
<b>M1. Buscador jurídico</b>	A través de un formulario en el que se puedan indicar diferentes parámetros, el usuario puede consultar contenido jurídico filtrado.	Potencialmente, todos los datos jurídicos almacenados.
<b>M2. Punto de acceso SPARQL</b>	Puente entre la capa de persistencia y Webapp, de forma que la información de la base de datos relativa a contenido jurídico pueda ser consultada por otras aplicaciones o desarrolladores ajenos al propio proyecto.	Potencialmente, todos los datos jurídicos almacenados.
<b>M3. Mapas interactivos</b>	Distintos tipos de mapas que muestren información resumen referida a ciertos territorios de forma interactiva.	Datos jurídicos relacionados con cada territorio e información geopolítica o demográfica.
<b>M4. Explorador de tesauro</b>	Vista específica para justificar y describir la etiquetación temática empleada.	Datos relativos al tesauro y breve contenido jurídico ejemplificante.
<b>M5. Explorador de agendas urbanas</b>	Vista específica para acceder al contenido total o parcial de diferentes agendas urbanas.	Datos relativos a agendas urbanas.

En el prototipo que hemos desarrollado mostramos un ejemplo de todos los módulos propuestos en la Tabla 2. No obstante, la puesta en producción de un sistema con la arquitectura que describimos podría presentar más funciones de las recogidas en el prototipo o desarrollar las mismas funciones con un interfaz para el usuario completamente rediseñado. En la sección 4 ahondaremos en el contenido del prototipo.

### 3.4 Capa tangencial: Modelo de datos

En la figura Ilustración 1 la capa de modelo de datos aparece cubriendo todas las demás. El motivo de esto es que dicha capa actúa como elemento cohesionador del resto a nivel conceptual. La arquitectura que proponemos está basada en la estrategia Diseño Dirigido por Dominio (DDD, Domain-Driven Design en inglés). DDD sitúa en el centro del desarrollo de cualquier aplicación el modelo de datos, como vehículo principal de comunicación entre capas o módulos (Vernon, 2016). Con el modelo de datos nos referimos a piezas software que representan de forma abstracta

todos aquellos aspectos relevantes de las entidades relacionadas con el dominio tratado. Dicho de otro modo, el modelo de datos describe las características esperables de todas aquellas realidades cuya información se va a almacenar en la aplicación. El modelo de datos puede especificar por ejemplo que una ley puede estar compuesta por artículos, o que un artículo puede estar dividido en apartados. Esto permite representar un concepto real con mecanismos homogéneos e interfaces comunes en diferentes capas de la aplicación.

La utilidad de la filosofía DDD no se limita al aspecto técnico. En aplicaciones como la que presentamos donde es necesaria la colaboración estrecha entre técnicos y expertos de dominio, el hecho de situar en el núcleo del sistema el modelo de datos permite facilitar la comunicación entre ambos perfiles. En el caso que nos atañe, no es sencillo que los desarrolladores software comprendan la complejidad del dominio jurídico ni que los expertos del dominio ahonden en las dificultades técnicas de la aplicación. No obstante, el modelado de las características que cada elemento del sistema puede tener asociadas a nivel abstracto es un contexto de discusión en el que ambos perfiles, cada uno desde la perspectiva de sus competencias, pueden participar para construir de forma conjunta.

### 3.5 Flujo de acciones

En la Ilustración 2 mostramos cuál sería el flujo de acciones seguido desde que se dispone de la información objetivo en crudo hasta que es consultada por un usuario final.

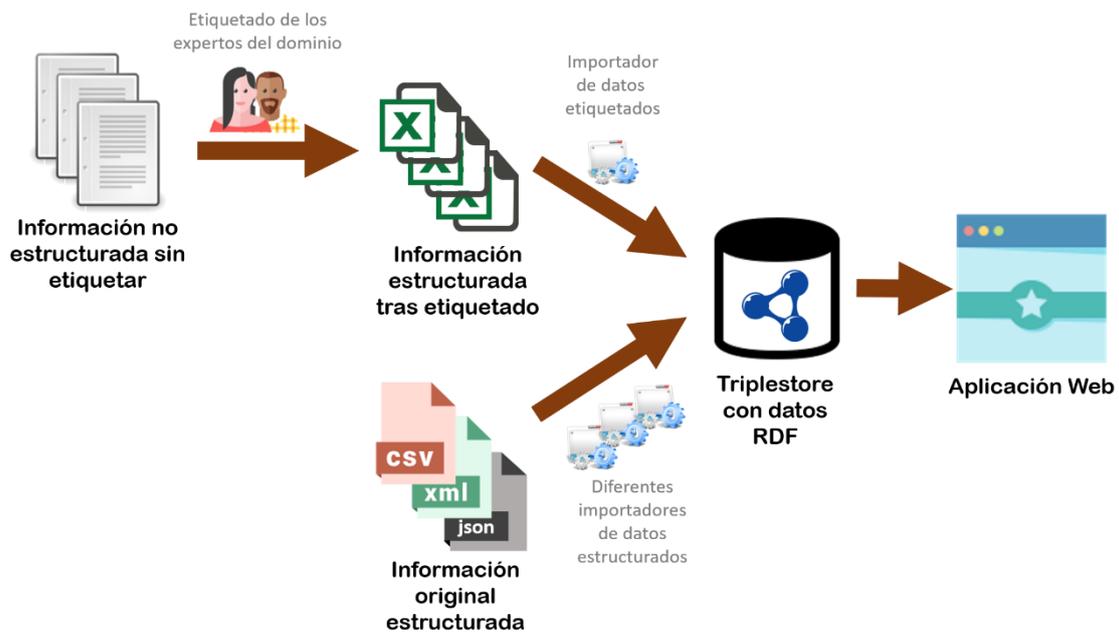


Ilustración 2 - Flujo de acción

1. La información se encuentra disponible para su consulta o descarga en alguna fuente oficial.
2. Los expertos en el dominio analizan dicha información, descomponiendo sus elementos con el grano más fino posible y asociándoles de forma explícita todos aquellos aspectos relevantes que sólo se encuentran en el texto de forma implícita.
3. Los expertos de dominio hacen uso de alguna herramienta para introducir sus conclusiones en un sistema software.
4. Los técnicos incorporan al sistema de forma automática otro tipo de información disponible en algún formato estructurado.

5. Los importadores de datos procesan la información estructurada y la proporcionada por los expertos en el dominio para incorporarla a la capa de persistencia en un formato común: RDF.
6. La capa Webapp hace solicitudes de diferente naturaleza a la capa de persistencia para ofrecer diferentes funciones a los usuarios finales del sistema: buscador, punto de consulta SPARQL, explorador de tesoro, etc.

## 4 Descripción de prototipo

Hemos implementado un prototipo de aplicación web que muestra el aspecto y funciones que podría tener un sistema como el propuesto. Dicho prototipo se fundamenta en la arquitectura que hemos descrito para demostrar las capacidades de un sistema final y completo desde un punto de vista estético y orientativo. Es decir, las posibilidades que ofrece nuestra web no son 100% funcionales, sino una maqueta de un sistema final. La aplicación se encuentra disponible de forma pública<sup>1</sup>.

El prototipo recoge todas las funciones sugeridas en la Tabla 1. En las próximas secciones revisaremos cada una de ellas.

### 4.1 Buscador jurídico

Nuestra aplicación se articula en pestañas, siendo una de las principales el buscador jurídico. En la Ilustración 3 proponemos funciones de buscador a través de un formulario con distintas opciones. A saber:

- Geolocalización: posibilidad de hacer consultas sobre contenido que afecte al territorio nacional, a cierta comunidad autónoma o a cierto municipio.
- Temática: Elementos del tesoro con los que está relacionada la búsqueda. Los campos ámbito temático, materia, ítem 1 e ítem 2 se corresponden con diferentes niveles en la jerarquía del tesoro. El formulario debería recargar las opciones de formulario de niveles de jerarquía inferiores con valores adecuados a medida que se seleccionan valores en los niveles de jerarquía superior. Por ejemplo: si se selecciona “Sostenibilidad social” en la opción ámbito temático, la opción materia debería ofrecer aquellos valores asociados a “Sostenibilidad social”.
- Situación jurídica: a escoger entre deber, derecho, habilitación administrativa o infracción administrativa.
- Palabras clave: los resultados se limitarían al contenido de aquellas leyes cuyo nombre contenga las palabras clave especificadas.

Hemos incluido además un mapa interactivo como mecanismo de selección alternativa del territorio de aplicación. Hacer click en un territorio sobre el mapa equivaldría a hacer una selección manual de un territorio usando los campos del formulario.

---

<sup>1</sup><https://citieslex.herokuapp.com/> Accedido en: 22/06/2017

Cities DataLex

BUSCADOR JURÍDICO   AGENDAS URBANAS   TESAURO   QUIÉNES SOMOS

El buscador jurídico es una herramienta de búsqueda de preceptos utilizando diversos indicadores, incluyendo ámbito temático, materia e ítems por comunidades autónomas y municipios, identificando en cada precepto las situaciones jurídicas de mayor relevancia, y sus interrelaciones con los objetivos de las estrategias de desarrollo urbano sostenible.

Nivel estatal:

Comunidad autónoma: -- Todas --

Municipio: -- Todos --

---

Ámbito temático: -- Todos --

Materia: -- Todas --

Ítem 1: -- Todas --

Ítem 2: -- Todas --

---

Situación jurídica: -- Todas --

---

Palabras clave:

**BUSCAR**

[Agendas urbanas sobre estos ejes](#)



 **Galicia**   Preceptos asociados: **562**

Proyecto: DER2015-71345-REDT   contacto@citieslex.org

Ilustración 3 - Buscador jurídico

Una vez se han fijado los criterios de búsqueda y se hace click sobre el botón “buscar”, aparece una página de resultados como la mostrada en la Ilustración 4.

Etiquetas activas: **Sostenibilidad social** **Segregación urbana** **Exclusión social (gentrificación)**

---

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.**  
Leyes estatales | España 23/04/2016

**Artículo 13, apartado 2, epígrafe d)**

La realización de usos y obras de carácter provisional que se autoricen por no estar expresamente prohibidos por la legislación territorial y urbanística, o la sectorial y sean compatibles con la ordenación urbanística. Estos usos y obras deberán cesar y, en todo caso, ser demolidas las obras, sin derecho a indemnización alguna, [...]

[Ver texto completo](#)

---

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.**  
Leyes estatales | España 23/04/2016

**Artículo 13, apartado 2, epígrafe e)**

El arrendamiento y el derecho de superficie de los terrenos a que se refiere este apartado, o de las construcciones provisionales que se levanten en ellos, estarán excluidos del régimen especial de arrendamientos rústicos y urbanos, y, en todo caso, finalizarán automáticamente con la orden de la Administración urbanística acordando la demolición o desalojo para ejecutar los proyectos de urbanización. En estos supuestos no existirá derecho de [...]

[Ver texto completo](#)

---

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.**  
Leyes estatales | España 23/04/2016

**Artículo 18, apartado 1, epígrafe e)**

Garantizar el realojamiento de los ocupantes legales que se precise desalojar de inmuebles situados dentro del área de la actuación y que constituyan su residencia habitual, así como el retorno cuando tengan derecho a él, en los términos establecidos en la legislación vigente, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo [...]

[Ver texto completo](#)

Descargar como: [PDF](#) | [RDF](#) | [JSON](#) | [XML](#) | [XSL](#)

[PREVIOUS](#)      1 2 3 4 5      [NEXT](#)

**APLICAR FILTROS**

Proyecto: DER2015-71345-REDT      contacto@citieslex.org

*Ilustración 4 - Resultados de búsqueda*

La página de resultados presenta las siguientes funciones:

- Posibilidad de aplicar nuevos filtros sobre los resultados ya obtenidos.
- Paginación de resultados en caso de que la búsqueda arroje una cantidad de datos demasiado alta.
- Vista de las temáticas de los resultados (elementos asociados del tesoro) usando una paleta de colores distintiva.
- Enlaces para descargar los resultados en distintos formatos, tanto estructurados como no estructurados.
- Enlaces para acceder a la fuente original de cada resultado (en este caso, Boletines Oficiales) o para acceder a un contexto mayor del resultado. Por ejemplo, en la Ilustración 4 se muestra una batería de epígrafes de resultado. A través de hacer click en el identificador de sus artículos o apartados, se genera una nueva ventana como la que mostramos en la Ilustración 5, en la que el epígrafe correspondiente aparece en su correspondiente contexto.

Cities Lex - Google Chrome  
Es seguro | https://citieslex.herokuapp.com/art3

Derecho Deber Habilitación Infracción

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

- Rango: **Leyes estatales**
- Ámbito de aplicación: **Estatal**
- Territorio de aplicación: **España**
- Última revisión de la ley en nuestro sistema: **23/04/2016**

**Artículo 3.** Principio de desarrollo territorial y urbano sostenible. **Sostenibilidad social** **Segregación urbana**  
**Exclusión social (gentrificación)**

▼ Apartado 2  
**Sostenibilidad social** **Segregación urbana** **Exclusión social (gentrificación)**

En virtud del principio de desarrollo sostenible, las políticas a que se refiere el apartado anterior deben propiciar el uso racional de los recursos naturales armonizando los requerimientos de la economía, el empleo, la cohesión social, la igualdad de trato y de oportunidades, la salud y la seguridad de las personas y la protección del medio ambiente, contribuyendo en particular a:

▼ Epígrafe a)  
**Sostenibilidad social** **Segregación urbana** **Exclusión social (gentrificación)**

▼ Epígrafe b)  
**Sostenibilidad social** **Segregación urbana** **Exclusión social (gentrificación)**

La protección, adecuada a su carácter, del medio rural y la preservación de los valores del suelo innecesario o inidóneo para atender las necesidades de transformación urbanística.

▼ Epígrafe c)  
**Sostenibilidad social** **Segregación urbana** **Exclusión social (gentrificación)**

▼ Epígrafe d)  
**Sostenibilidad social** **Segregación urbana** **Exclusión social (gentrificación)**

Ilustración 5 - Contexto de un resultado

## 4.2 Punto de acceso SPARQL

En la cabecera de todas las pestañas del prototipo hemos situado un enlace con el texto “Acceso a Linked Open Data”. Haciendo click en él podemos acceder a una sección con el aspecto de la Ilustración 6. Esta vista está orientada a personal técnico y permite consultar los datos almacenados usando consultas SPARQL. En esta vista pueden realizarse las siguientes acciones:

- Introducir y ejecutar consultas SPARQL en un área de texto.
- Configurar el formato de los resultados, con opciones para su consulta online o para su descarga como un fichero (formatos CSV, XML-RDF o Turtle).
- Acceso a documentación sobre el modelo de datos RDF para guiar al personal técnico en el uso de la herramienta.
- Acceso a consultas SPARQL de ejemplo.
- Acceso a un navegador web especialmente diseñado para interpretar Linked Open Data, como Pubby (Cyganiak y Bizer, 2010) o Wesby (WESO Research Group, 2014).

# Portal Open Data

Consulta y explora la información de nuestra web como Linked Open Data

Cities DataLex

BUSCADOR JURÍDICO AGENDAS URBANAS TESAURO QUIÉNES SOMOS

Toda la información de nuestro portal está disponible como Linked Data estructurados en RDF. Ofrecemos un SPARQL endpoint para su consulta y proveemos una serie de enlaces de interés de cara a facilitarle la exploración de los datos. Ofrecemos la posibilidad de descargar el resultado de cualquier consulta en diferentes formatos.

```
select ?s ?p ?o where {?o a example:Comunidad_autónoma} LIMIT 100
```

Enlaces de interés

- [Estructura de los datos](#)
- [Consultas de ejemplo](#)
- [Navegador de Linked Data](#)

Resultados en:  
[HTML](#) | [CSV](#) | [XML-RDF](#) | [Turtle](#)

EJECUTAR

## Resultados

?s	?p	?o
example:Principado_de_Asturias	rdf:type	example:Comunidad_autónoma
example:Galicia	rdf:type	example:Comunidad_autónoma
example:Cantabria	rdf:type	example:Comunidad_autónoma
example:Pais_Vasco	rdf:type	example:Comunidad_autónoma

Proyecto: DER2015-71345-REDT [contacto@citieslex.org](mailto:contacto@citieslex.org)

Ilustración 6 - Acceso a LOD

### 4.3 Mapas

Hemos incluido un mapa interactivo como apoyo al buscador jurídico, tal y como se muestra en la Ilustración 3. En la versión actual del prototipo, dicho mapa permite hacer una selección de alguna de las comunidades autónomas del territorio español, resaltándola al hacer click sobre ella y recargando la página con su correspondiente bandera y una cantidad (ficticia, a modo de muestra) de elementos jurídicos almacenados en la aplicación que tienen efecto sobre su territorio. Sus funciones previstas para un sistema final abarcarían lo siguiente:

- Tres modos de selección: nivel estatal, autonómico o local.
- Sincronización total con el formulario: el mapa se modifica si el usuario selecciona algún territorio en el buscador, poniendo el foco sobre la región del mapa correspondiente. Se produciría el mismo efecto a la inversa: si el usuario selecciona una región del mapa, el formulario se actualiza con los valores correspondientes.
- Despliegue de información contextual sobre el mapa: al hacer click sobre una región se prevé mostrar una región con datos asociados al territorio seleccionado.

La naturaleza de la aplicación hace no obstante que sea factible plantear la implementación de muchos otros tipos de mapas: mapas de calor en base a información demográfica, mapas asociados a la presentación de una ley donde se resalte su ámbito de aplicación, mapas comparando la completitud de la legislación respecto a cierto ámbito temático...

## 4.4 Explorador de tesoro

El prototipo incluye una vista para explorar el contenido de un tesoro desarrollado por los expertos del dominio para este proyecto. El tesoro ha ido evolucionando en el transcurso del proyecto y aún se prevén cambios antes de producir una versión completa de la aplicación web.

Para mostrar el tesoro hemos elegido una representación en forma de listas anidadas expandibles, tal y como se muestra en la Ilustración 7. El tesoro tiene como base cinco ámbitos temáticos: sostenibilidad económica, sostenibilidad ambiental, cambio climático, sostenibilidad social y gobernanza urbana. Cada uno de estos elementos es la cabeza de una taxonomía que alcanza hasta cuatro niveles de profundidad. En nuestro prototipo, al hacer click sobre algún elemento del tesoro, sus subelementos se expanden/ocultan.

Cada ítem puede ir acompañado de una explicación textual o de una relación de otros términos del tesoro con los que está relacionado. Todos los elementos se asocian a un color y un tono cuyo uso es coherente con el resto de apariciones de dicho elemento en otras vistas del portal.

El tesoro consiste en un conjunto de descriptores predispuestos para la interrogación al ordenamiento jurídico que resulta de aplicación al desarrollo sostenible de las ciudades. Se trata de un instrumento de normalización del lenguaje utilizado por el ordenamiento jurídico para facilitar la consulta de los preceptos aplicables a la sostenibilidad urbana, convirtiendo a sus descriptores en puntos de acceso especializado a los contenidos de la legislación que resulta de aplicación.

Aunque difícilmente puede entenderse la sostenibilidad urbana como un concepto cerrado o definitivo, se han caracterizado cinco ÁMBITOS TEMÁTICOS que son esenciales para la sostenibilidad de las ciudades:

- ✓ **Sostenibilidad económica** Hace referencia a cuándo la actividad humana en los entornos transformados por la urbanización que sea sostenible social y ambientalmente sea financieramente posible y rentable. **Términos relacionados:** [Sostenibilidad ambiental](#) [Sostenibilidad social](#) [Cambio climático](#) [Gobernanza urbana](#)
- ✓ **Sostenibilidad ambiental** Hace referencia a la capacidad de los sistemas físicos y ecológicos para sostener la actividad humana en los entornos transformados por la urbanización. Su referencia fundamental se encuentra en la compatibilidad entre estas actividades y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas. **Términos relacionados:** [Sostenibilidad económica](#) [Sostenibilidad social](#) [Cambio climático](#) [Gobernanza urbana](#)
- ▲ **Cambio climático** Hace referencia a cómo nuestro modo de producción y consumo energético está generando una alteración climática global que provocará serios impactos tanto sobre la tierra como sobre los sistemas socioeconómicos. **Términos relacionados:** [Sostenibilidad económica](#) [Sostenibilidad ambiental](#) [Sostenibilidad social](#) [Gobernanza urbana](#)
  - ▲ **Energía**
    - Descarbonización
    - Consumo, gestión y producción energética
    - Energías renovables
    - ▼ Contaminación
  - ▼ **Movilidad urbana**
    - Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)
  - ▼ **Efectos peligrosos del cambio climático**
  - ▼ **Mitigación de los efectos del cambio climático**
  - ▼ **Adaptación a los efectos del cambio climático**
  - ▼ **Geoingeniería**
- ✓ **Sostenibilidad social** Hace referencia al mantenimiento de la cohesión social y de su habilidad para trabajar en conseguir objetivos comunes. **Términos relacionados:** [Sostenibilidad económica](#) [Sostenibilidad ambiental](#) [Cambio climático](#) [Gobernanza urbana](#)
- ✓ **Gobernanza urbana** Hace referencia a formas de gestionar las ciudades tomando en consideración los cambios en las interrelaciones local, regional, nacional y supranacional del Estado; en las interrelaciones y mezclas entre actores e instituciones de las esferas del Estado, el mercado y la sociedad civil, y la aparición de nuevas formas de organización entre ámbitos de administración y entre una red de actores públicos

Proyecto: DER2015-71345-REDT contacto@citieslex.org

Ilustración 7 - Tesoro

## 4.5 Explorador de agendas urbanas

Incluimos una pestaña en nuestro prototipo destinada a la presentación de las agendas urbanas como eje vertebrador de la política de ciudad. Incluimos dos modos de presentación para las agendas. Por un lado, una vista general en la que proporcionamos un resumen de su contenido y

aportamos enlaces para acceder a la fuente de información original donde se encuentran publicadas las agendas. El aspecto de dicha vista es mostrado en la Ilustración 8.

Nuestro equipo ha analizado varias agendas urbanas determinantes para el desarrollo urbanístico y hemos enlazado sus elementos internos con los distintos ejes temáticos de nuestro tesauro. De esta forma, posibilitamos el rápido acceso a aspectos concretos de dichas agendas. Proporcionamos a su vez enlaces a otros documentos estratégicos relevantes.

Ámbito temático:  
-- Todos --

Materia:  
-- Todas --

Ítem 1:  
-- Todas --

Ítem 2:  
-- Todas --

Situación jurídica:  
-- Todas --

Palabras clave:

APLICAR FILTROS

## Agenda urbana europea

ULa Agenda Urbana Europea es un esfuerzo conjunto de la Comisión Europea, los Estados miembros y las redes de ciudades europeas para fortalecer el reconocimiento de la dimensión urbana por parte de los actores de la política europea y nacional. Es decir, un proceso para desarrollar un programa de trabajo conjunto que contemple los diferentes niveles de administración en la aplicación de la política urbana europea. Se contempla así la necesidad de integrar la dimensión urbana en las políticas europeas, especialmente en la Política de Cohesión, ya que sin sus ciudades Europa no podrá alcanzar sus objetivos en materia de economía, clima, sostenibilidad y sociedad. De ahí, el papel decisivo que las ciudades deben jugar en la traslación de las políticas a nivel nacional y europeo en acciones concretas.

## Habitat 3

La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre vivienda y desarrollo urbano sostenible (Hábitat III) se celebrará en Quito, Ecuador, entre el 17-20 de octubre 2016. El objetivo de la conferencia es reforzar el compromiso global a favor del desarrollo urbano sostenible con una "Nueva Agenda Urbana".

Hábitat III será la primera gran conferencia global desde que la Agenda 2030 entrase en vigor en enero 2016, ofreciendo una oportunidad para debatir las oportunidades que brinda la urbanización para la implementación de los ODS.

Hábitat III evaluará los progresos realizados sobre las recomendaciones realizadas en Hábitat II en Estambul en 1996, una conferencia que supuso un momento emblemático para el movimiento municipal internacional.

## FEDER

El Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) tiene como objetivo fortalecer la cohesión socioeconómica dentro de la Unión Europea corrigiendo los desequilibrios entre sus regiones.

- innovación e investigación,
- programa digital,
- apoyo a las pequeñas y medianas empresas (pymes),
- economía de bajas emisiones de carbono.

Los recursos del FEDER asignados a estas prioridades dependerán de la categoría de la región.

- en las regiones más desarrolladas, al menos un 80 % de los fondos debe centrarse en dos de estas prioridades como mínimo,

Ilustración 8 - Vista genérica de agendas urbanas

En esta vista aportamos también un formulario para aplicar filtros de búsqueda, tanto por temática como por situación jurídica. Si el usuario cubre los campos de dicho formulario y hace click sobre el botón “Aplicar filtros”, la página se recarga mostrando sólo aquel contenido de las agendas urbanas que tiene que ver con los parámetros establecidos, tal y como se muestra en la Ilustración 9. Como en otras secciones del prototipo, presentamos la información de las diferentes agendas utilizando listas anidadas expandibles y mantenemos a la vista los filtros aplicados por el usuario, con su código de color correspondiente.

Nuestro equipo ha analizado varias agendas urbanas determinantes para el desarrollo urbanístico y hemos enlazado sus elementos internos con los distintos ejes temáticos de nuestro tesoro. De esta forma, posibilitamos el rápido acceso a aspectos concretos de dichas agendas. Proporcionamos a su vez enlaces a otros documentos estratégicos relevantes.

Ámbito temático:

Aspectos sociale: ▾

▼ Agenda urbana europea

Materia:

- Todas - ▾

▲ Habitat 3

Filtros: **Sostenibilidad Social**

[Enlace original a Habitat 3](#)

Submateria 1:

- Todas - ▾

Sobre la gentrificación

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim. Donec pede justo, fringilla vel, aliquet nec, vulputate eget, arcu. In enim justo, rhoncus ut, imperdiet a, venenatis vitae, justo. Nullam dictum felis eu pede mollis pretium. Integer tincidunt. Cras dapibus. Vivamus elementum semper nisi. Aenean vulputate eleifend tellus. Aenean leo ligula.

Submateria 2:

- Todas - ▾

Situación jurídica:

- Todas - ▾

Sobre los riesgos de exclusión social

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim. Donec pede justo, fringilla vel, aliquet nec, vulputate eget, arcu. In enim justo, rhoncus ut, imperdiet a, venenatis vitae, justo. Cras dapibus. Vivamus elementum semper nisi. Aenean vulputate eleifend tellus. Aenean leo ligula. Cras dapibus. Vivamus elementum semper nisi. Aenean vulputate eleifend tellus. Aenean leo ligula. Cras dapibus. Vivamus elementum semper nisi. Aenean vulputate eleifend tellus. Aenean leo ligula.

Palabras clave:

APLICAR FILTROS

Sobre la inmigración y los refugiados

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim. Donec pede justo, fringilla vel, aliquet nec, vulputate eget, arcu. In enim justo, rhoncus ut, imperdiet a,

Ilustración 9 - Agendas urbanas con filtros

## 4.6 Etiquetado de datos

A pesar que el prototipo expuesto de forma pública solo muestra un conjunto de datos muy reducido, durante el proyecto hemos implementado un mecanismo para el etiquetado de elementos en leyes por parte de expertos para su posterior volcado a la capa de persistencia. La estrategia escogida ha sido la cumplimentación de plantillas Excel mediante formularios integrados en la aplicación. El contenido de dichos formularios aparece en la Ilustración 10 y la Ilustración 11.

Ilustración 10 - Formulario parte 1

*Ilustración 11 - Formulario parte 2*

Cada vez que se hace click en el botón “Guardar” visible en la Ilustración 11, se rellena una fila en una tabla Excel que combina la información de las dos pestañas del formulario. Cada fila contiene información referida a un único subelemento dentro de una ley (un artículo, un apartado, un epígrafe...), pero almacena de forma redundante el texto relacionado con sus elementos de mayor jerarquía. Por ejemplo, si el experto de dominio está guardando información relativa a cierto apartado, epígrafe o cualquier subelemento de una ley, también deberá rellenar en los campos del formulario el título, número/nombre y texto asociado de sus aquellos elementos que lo contienen.

El aspecto, funciones y comportamiento de esta herramienta ha sido modificada durante el transcurso del proceso de etiquetado y se prevé que aún se siga modificando en aras de maximizar la comodidad de uso y de minimizar la posibilidad de error tanto como sea posible. No obstante, la estrategia ha demostrado ser un mecanismo efectivo de comunicación entre los expertos de dominio y los técnicos. El proceso de diseño de la herramienta a través de identificar qué del formulario son necesarios y cuál puede ser su posible contenido ha sido parte fundamental para la elaboración del modelo de datos.

En el transcurso del proyecto, cuatro expertos del dominio han almacenado los datos de un total de 624 elementos, representando cada uno de ellos un artículo, apartado o epígrafe, según de la estructura del precepto legal en cuestión.

## 5 Discusión

El diseño de sistema propuesto está fuertemente centrado en los datos y es fiel a la filosofía de diseño DDD. En esta etapa del proyecto presentamos un prototipo cuyo ánimo principal es dar una muestra tangible de las posibilidades que podría alcanzar un sistema completo, pero que requiere tiempo y recursos para lograr alcanzar tal estado de madurez.

En un escenario como el que nos ocupa, la completitud y la corrección de la información se revela como el elemento más crítico para una puesta en producción con éxito. La aplicación se propone como una herramienta de apoyo a la política de ciudad, en la que los usuarios finales a través de una selección de parámetros sean capaces de acceder a la información legal que les afecta para un fin u objetivo concreto. En ese sentido, resulta fundamental ofrecer seguridad en que los resultados obtenidos en su búsqueda abarcarán realmente todos los preceptos legales pertinentes,

o al menos establecer de forma clara al rango de leyes que la aplicación es capaz de ofrecer. De lo contrario, la herramienta sería un obstáculo por omisión de información en lugar de una ayuda.

Para lograr completitud y corrección, la mayor dificultad no se encuentra en la parte técnica, sino en el coste humano derivado de revisar y etiquetar tal cantidad de información. Incluso para abarcar una sola temática o un territorio de aplicación acotado resulta necesario contar con un equipo cualificado de expertos en el dominio con un alto grado de dedicación.

Son muchos los factores que aún no han podido ser investigados de forma adecuada de cara a estimar tanto la utilidad como el coste de implantar un sistema como el propuesto, incluyendo:

- Evaluación de la utilidad de la propuesta a través del feedback de usuarios finales.
- Estimación precisa del coste humano que implica abarcar las distintas temáticas y territorios.
- Evaluación por parte de la comunidad de Linked Data de la calidad y relevancia de los datos producidos.

Opinamos por esta razón que una implantación de un sistema final debería ser planteada por etapas, centrándose en fases tempranas en dominios muy acotados con una inversión reducida, posibilitando además un feedback temprano por parte de los usuarios. Una primera meta asumible podría ser la de abarcar un único ámbito temático aplicado sobre una única región, seguido de una iteración en los que se facilitase el acceso a la herramienta a agentes tales como juristas, promotores o personal de instituciones gubernamentales que estén relacionados con el dominio. Ello permitiría tanto reorientar el desarrollo de la herramienta implicando desde el principio a sus usuarios como estimar los costes necesarios para una producción a mayor escala.

## **6 Conclusiones y trabajo futuro**

Presentamos el diseño de un sistema pensado para actuar como herramienta de apoyo para la política de ciudad. Las características principales de nuestro diseño incluyen un buscador de preceptos jurídicos altamente parametrizable y la difusión de información mediante Linked Open Data y tecnologías asociadas a la Web Semántica.

Proporcionamos además un prototipo web para dar muestra del potencial de un sistema en producción con las características que proponemos. Dicho prototipo trabaja sobre un conjunto de datos reducido y tiene por objetivo servir de muestra, no llegando a implementar de un modo completamente funcional las capacidades propuestas. Además del prototipo, hemos desarrollado un tesoro con el que clasificar preceptos jurídicos de acuerdo a su temática. Dicho tesoro se encuentra en un estado de madurez avanzado; a pesar estar aún sujeto a cambios, contempla una jerarquía de categorías completa. Proponemos un mecanismo de etiquetado de leyes de acuerdo a dicho tesoro y otros metadatos basado en el uso de formularios y hojas Excel.

Así mismo, hemos discutido las posibilidades de implantación de un sistema en producción con las características descritas, y proponemos una estrategia de implantación basada en etapas en la que se abarquen dominios temáticos/territoriales acotados en un inicio y se implique a los usuarios finales de la aplicación desde etapas tempranas.

Con ello, hemos sentado las bases para el desarrollo de un sistema web cuyo principal objetivo es el de facilitar el acceso a aquellas normas relacionadas con la política de ciudad a aquellos ciudadanos que precisen consultarlas con algún interés específico.

## Agradecimientos

Esta investigación ha sido parcialmente financiada por el proyecto Urban Red, enmarcado en la Convocatoria 2015 de Acciones de dinamización "Redes de Excelencia", del Programa Estatal de Investigación Científica y Técnica de Excelencia, Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 (Resolución de 17 de junio de 2015, de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Ministerio de Economía y Competitividad, BOE 23 de junio 2015). Proyecto: DER2015-71345-REDT.

Agradecemos la participación de todos los grupos integrados en la Red, en especial al Grupo de Estudios Jurídico-Sociales sobre Territorio y Desarrollo Urbano Sostenible de la Universidad de Oviedo, cuyos miembros han llevado el peso principal en el etiquetado de normas y el desarrollo del tesoro.

## Referencias

Agnoloni, T., Francesconi, E. y Spinosa, P. (2007) 'xmLegesEditor: an opensource visual XML editor for supporting legal national standards', en *Proceedings of the V legislative XML workshop*, pp. 239–251.

Baader, F. *et al.* (2017) *An Introduction to Description Logic*. Cambridge University Press.

Berners-Lee, T. (2009) *Stars for Open Data*. Disponible en web: <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> [Consulta: 03 de julio de 2017]

Casanovas, P. *et al.* (2016) 'Semantic web for the legal domain: the next step', *Semantic Web*. IOS Press, 7(3), pp. 213–227.

Ceci, M. and Gangemi, A. (2016) 'An OWL ontology library representing judicial interpretations', *Semantic Web*. IOS Press, 7(3), pp. 229–253.

Chalkidis, I. *et al.* (2017) 'Modeling and Querying Greek Legislation Using Semantic Web Technologies.', en *ESWC (1)*, pp. 591–606.

Cyganiak, R., y Bizer, C. (2008). *Pubby-a linked data frontend for sparql endpoints*. Disponible en web: <http://wifo5-03.informatik.uni-mannheim.de/pubby/> [Consulta: 03 de julio de 2017]

Distinto, I., d'Aquin, M. y Motta, E. (2016) 'LOTED2: An ontology of European public procurement notices', *Semantic Web*. IOS Press, 7(3), pp. 267–293.

Francesconi, E. (2007) 'Technologies for European integration: standards-based interoperability of legal information systems'. European Press Academic Publishing.

Francesconi, E. (2016) 'Semantic model for legal resources: annotation and reasoning over normative provisions', *Semantic Web*. IOS Press, 7(3), pp. 255–265.

Instituto Interamericano de los Derechos Humanos (2017). *Buscador del Instituto de los Derechos Humanos*. Disponible en web: <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/buscador/search> [Consulta: 03 de julio de 2017]

Labra-Gayo, J. E. (2012) 'Web Semántica: Comprendiendo el camino hacia la Web 3.0'. NetBiblio.

Lehmann, J. *et al.* (2015) 'DBpedia--a large-scale, multilingual knowledge base extracted from Wikipedia', *Semantic Web*. IOS Press, 6(2), pp. 167–195.

Lorenzo, S. y César, C. (2010) *Open government: gobierno abierto*. Jaén, España: Algón Editores MMX, 2010.

- Ministerio Colombiano de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017) *Buscador Normativa Medioambiente en Colombia*. Disponible en web: <http://buscadorjuridico.minambiente.gov.co/search> [Consulta: 03 de julio de 2017]
- Mommers, L. (2010) ‘Ontologies in the legal domain’, en *Theory and Applications of Ontology: Philosophical Perspectives*. Springer, pp. 265–276.
- Muñoz-Soro, J. F. *et al.* (2016) ‘PPROC, an ontology for transparency in public procurement’, *Semantic Web*. IOS Press, 7(3), pp. 295–309.
- Palmirani, M. y Benigni, F. (2007) ‘Norma-system: A legal information system for managing time’, en *Proceedings of the V legislative XML workshop*, pp. 205–223.
- Prud’hommeaux, E. y Seaborne, A. (2006) ‘SPARQL query language for RDF’, *W3C recommendation*.
- Sartor, G. *et al.* (2011) *Legislative XML for the semantic web: principles, models, standards for document management*. Springer Science & Business Media.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación (2017) *Buscador jurídico de México*. Disponible en web: <http://www.bjdh.org.mx/BJDH/> [Consulta: 03 de julio de 2017]
- Thomson Reuters (2017) *Sistema de Información Legal*. Disponible en web: <https://www.thomsonreuters.com.ar/es/soluciones-legales/sistema-legal-online.html> [Consulta: 03 de julio de 2017]
- UN-Habitat (2016). *UrbanLex*. Disponible en web: <http://urbanlex.unhabitat.org/>
- Van De Ven, S. *et al.* (2008) ‘MetaVex: Regulation drafting meets the semantic web’, en *Computable Models of the Law*. Springer, pp. 42–55.
- Vernon, V. (2016) *Domain-driven design distilled*. Addison-Wesley Professional.
- WESO Research Group (2014) *Wesby: Linked Open Data Viewer*. Disponible en: <http://weso.github.io/Wesby/> [Consulta: 03 de julio de 2017]
- Wolters-Kluwer (2016). *Consultor urbanístico on-line de Wolters Kluwer*. Disponible en web: <http://consultorjuridico.wke.es/> [Consulta: 03 de julio de 2017]