

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
(UNED)**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN I.A. AVANZADA:
FUNDAMENTOS, MÉTODOS Y APLICACIONES**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

*Representación de los procesos administrativos de las Administraciones
Públicas como especializaciones de PROV-O*

Autor: **Francisco José Hidalgo López.**

Director: **José Luis Fernández Vindel.**

Resumen.

A lo largo de los últimos años las Administraciones Públicas, para garantizar el cumplimiento de la normativa y asegurar el servicio a los ciudadanos, se han ido dotando de sistemas de tramitación electrónica de procedimientos. Estos sistemas, a pesar de dotar a cada Administración de prestaciones similares, *no tienen por qué ser parecidos desde un punto de vista de la gestión interna de la información*, al tratarse muchas veces de productos y fabricantes diferentes.

A la hora de abordar este Trabajo Fin de Máster se tenía clara desde el principio la intención de aprovechar mi conocimiento profesional para desarrollar un sistema inteligente en el ámbito de las Administraciones Públicas. También se tenía clara desde el principio la necesidad de realizarlo desde *un punto de vista generalista o universal, en lugar de desarrollar un sistema cerrado para una Administración o para solucionar una necesidad concreta*.

En el ámbito de las Administraciones Públicas ya se viene realizando este esfuerzo de convergencia generalista o universal en la capa de datos: por una parte, *los datos puestos a disposición de los ciudadanos a través de los catálogos de datos abiertos se publican cada vez más utilizando los estándares de la web semántica* y por otra parte a través de iniciativas para la estandarización de vocabularios y repositorios comunes a las Administraciones Públicas.

Sin embargo, durante el análisis de los catálogos de datos abiertos existentes (fundamentalmente del catálogo nacional de datos abiertos), se vio que *no hay una modelación explícita de los procesos administrativos como datos abiertos*, a pesar de que estos procesos son una actividad fundamental de las Administraciones Públicas y origen, en la mayoría de los casos, de los datos después publicados.

De esta forma, el trabajo realizado en este Trabajo Fin de Máster se puede describir como la búsqueda selectiva de un marco de representación adecuado sobre el que modelar explícitamente procesos administrativos, con dos motivaciones: (1) representar explícitamente procesos los convierte a su vez en objetos procesables por agentes inteligentes, al igual que los datos de dichos procesos; y (2) representarlos en un vocabulario ontológico en RDF permite reutilizar todas las facilidades de consulta e inferencia de las nuevas tecnologías semánticas en este dominio.

Metodológicamente, la búsqueda se planteó en términos de selección de un vocabulario generalista, que aportara la base fundamental de la estructura ontológica requerida, y que permitiera un desarrollo posterior de especialización consistente para adecuarlo a las entidades requeridas por el dominio. Así, el trabajo recorre tres etapas, donde la 2 y 3 se ejecutaron en paralelo:

1. *Búsqueda y detección* de un vocabulario ontológico generalista que resulte adecuado para el dominio en estudio (los procesos administrativos), así como la constatación bibliográfica de la *novedad y potencial utilidad* de esta propuesta.
2. Desarrollo de *una especialización consistente* en esa ontología general, para su aplicación en este dominio concreto, de forma que todos los elementos

definidos en la ontología y todos los trabajos realizados sobre ella sigan siendo válidos en las especializaciones definidas.

3. *Propuesta de escenarios prácticos* de ejecución, de forma que puedan servir iterativamente para proponer y/o validar entidades de ese vocabulario especializado.

Durante la fase de búsqueda de un vocabulario ontológico, no se encontró ninguna propuesta específica para el dominio de los procesos administrativos. Sin embargo, el modelado de procesos (en general) no es novedoso, ya que el World Wide Web Consortium ha realizado una labor de normalización que ha finalizado con el estándar PROV, pensado para representar la traza de acciones llevadas a cabo en la elaboración de cualquier elemento de información o software.

Sobre particularizaciones del estándar PROV, hay efectivamente una amplia bibliografía reciente en el área de la representación de experimentaciones científicas. De hecho, una segunda revisión bibliográfica sobre esta área facilitó una pista de resolución a uno de los escollos del trabajo: PROV está diseñado para describir la traza de ejecución de un proceso concreto (por ejemplo, la tramitación de un expediente administrativo), pero no para modelar el teórico plan de ejecución de un proceso (por ejemplo, un procedimiento administrativo). En un dilema similar en el área de los procesos científicos, se había propuesto una especialización de PROV para la modelización de flujos de procesos a futuro: P-PLAN.

Sobre la base de PROV-O y P-PLAN se desarrolló posteriormente la parte fundamental del trabajo, consistente en la especialización de ambas ontologías para albergar de forma consistente las nuevas entidades requeridas tanto para el modelado de expedientes como para el modelado de los procedimientos administrativos.

Finalmente, los escenarios de aplicación propuestos sirvieron para detectar las clases de elementos y relaciones significativas para el dominio.

Palabras clave.

Expediente administrativo, procedimiento administrativo, datos abiertos, provenance, P-PLAN, datos enlazados, RDF

Abstract.

Over the last years, Public Administrations, in order to guarantee compliance with the regulations and ensure service to citizens, have been provided with electronic procedures applications. These systems, in spite of providing each Administration with similar services in terms of electronic procedure processing, do not have to be similar from an internal information management point of view because they are often different products and have different manufacturers.

At the time of approaching this Master's Project it was clear from the outset the intention to take advantage of my professional knowledge to develop an intelligent system in the field of Public Administrations. It was also clear from the outset the need to carry it out from a generalist or universal point of view rather than developing a closed system for an Administration or a particular need.

In the field of Public Administration, this effort has already been made to achieve universal or universal convergence on open data: data made available to citizens are increasingly published using semantic web standards and through initiatives for standardization of vocabularies and repositories common to the Public Administrations.

However, during the analysis carried out on the open data catalogs and mainly on the national catalog of open data, it was seen that there is no explicit modeling of administrative processes as open data, these processes being the fundamental activity of Public Administrations and origin of the data then published.

In this way, the work done in this Master's Project can be described as a selective search of a suitable representation framework on which to explicitly model processes, with two motivations: (1) to explicitly represent processes turns them into objects processables by intelligent agents, as well as the data of those processes; and (2) to represent them in an ontological vocabulary in RDF allows to reuse all the facilities of consultation and inference of the new semantic technologies in this domain.

Methodologically, the search was made in terms of the selection of a generalist vocabulary, which would contribute the bulk of the required ontological structure, and which would allow for a consistent development of specialization to suit the entities required by the domain. Thus, the work goes through three stages, where the 2 and 3 were executed in parallel:

1. Search and detection of a generalist ontological vocabulary that is appropriate for the domain under study (administrative processes); as well as the bibliographical verification of the novelty and potential usefulness of this proposal.
2. Development of a specialization consisting of this general ontology, for its application to this particular domain, so that all the elements defined in the ontology and all the works done on it remain valid in the defined specializations.
3. Proposal of practical execution scenarios, so that they can serve iteratively to propose and / or validate entities of that specialized vocabulary.

During the search phase of an ontological vocabulary, no specific proposal was found for the mastery of administrative processes. However, process modeling (in general) is

not new, since the World Wide Web Consortium has carried out a standardization task that has ended with the PROV standard, designed to represent the trace of actions carried out in the elaboration of any piece of information or software.

On particularizations of the PROV standard there is a large recent bibliography in the area of representation of scientific workflows. In fact, a second bibliographical review on this area provided a clue to one of the job pitfalls: PROV is designed to describe the execution path of a particular process (for example, the processing of an administrative file), but not to model the theoretical execution plan of a process (for example, an administrative procedure). In a similar dilemma in the area of scientific processes, a specialization of PROV was proposed for the modeling of future process flows: P-PLAN.

On the basis of PROV-O and P-PLAN, the bulk of the detailed work of specialization of both was developed subsequently to consistently accommodate the new entities required, respectively, in the modeling of records and administrative processes.

Finally, the application scenarios proposed served to detect the classes of elements and significant relations for the domain.

Key words.

Administrative file, administrative procedure, open data, provenance, P-PLAN, Linked data, RDF

Índice general.

1. Introducción.	1
1.1. Motivación.....	1
1.2. Contexto.....	6
1.3. Objetivos.....	7
1.4. Principales aportaciones.	7
1.5. Organización de la memoria.....	8
2. Documentación y análisis.....	9
2.1. Estado de la cuestión.....	9
2.2. Provenance.....	18
2.3. P-PLAN.....	24
3. Metodología y desarrollo.....	27
3.1. Modelo de dominio.....	27
3.2. Extensión de las ontologías.....	29
3.3. Implementación de la ontología.....	36
3.4. Elaboración del modelo conceptual.....	37
3.5. Implementación.....	51
4. Escenarios de aplicación.....	52
4.1. Caso de uso 1. Publicación del esquema de tramitación de los procedimientos administrativos de una Administración Pública.	52
4.2. Caso de uso 2. Información agregada de los trámites administrativos cuando participan varias administraciones para resolver “hechos vitales” de los ciudadanos.	54
5. Conclusiones y trabajos futuros	57
5.1. Conclusiones.	57
5.2. Trabajos futuros.	57
6. Referencias.....	60
7. Glosario de términos.	62
Anexo I.....	65
Anexo II.....	75
Anexo III.....	79

Índice de figuras

Ilustración 1. De la web de documentos a la web de datos	3
Ilustración 2. Modelo 5 estrellas para los datos enlazados	4
Ilustración 3. Relación de formatos disponibles por distribución	12
Ilustración 4. Diagrama de clases de la ontología P-PROC	15
Ilustración 5. Ejemplo de RDF.	16
Ilustración 6. Ejemplo de RDF ampliado.	17
Ilustración 7. Organización de PROV.....	19
Ilustración 8. Estructura principal	20
Ilustración 9. Clases y propiedades principales.....	22
Ilustración 10. Extensión de los elementos básicos	22
Ilustración 11. Utilización de PROV-O en otros vocabularios.	23
Ilustración 12. P-Plan como extensión de PROV-O	25
Ilustración 13. Representación de subplan	26
Ilustración 14. Modelo de extensión de PROV-O para A-PROC	30
Ilustración 15. Ejemplo1. Expediente administrativo	30
Ilustración 16. Modelo de extensión de P-PLAN para A-PROC	31
Ilustración 17. Descripción de un procedimiento administrativo	32
Ilustración 18. Relación entre procedimiento y expediente administrativo.....	33
Ilustración 19. Modelo de extensión de PROV-O para la actividad registral.....	34
Ilustración 20. Ejemplo de actividad registral	34
Ilustración 21. Modelo de extensión de P-PLAN para servicios complejos.....	35
Ilustración 22. Descripción de un trámite complejo	36
Ilustración 23. Jerarquía de clases.....	40
Ilustración 24. Relaciones binarias.....	45
Ilustración 25. Administración como caja negra.	52
Ilustración 26. Administración como caja blanca.....	52
Ilustración 27. Esquema de procedimiento.	54
Ilustración 28. Pasos para la apertura de un establecimiento comercial	55
Ilustración 29. Tramitación compartida	56
Ilustración 30. Futuros trabajos.....	58

1. Introducción.

Este trabajo de sistemas inteligentes de diagnóstico, planificación y control supone el último paso para la finalización de los estudios del Máster Universitario en I.A. avanzada: fundamentos, métodos y aplicaciones.

A lo largo del trabajo se repasarán los diferentes conceptos sometidos a estudio, partiendo de los datos abiertos enlazados como herramienta fundamental de la web semántica; siguiendo con los procesos y la forma de representarlos como herramienta clave en cualquier organización para conocer sus mecanismos de trabajo y de generación de información; y se terminará analizando cómo poder aplicar todos estos conceptos a las Administraciones Públicas en un dominio concreto como son los procedimientos y expedientes administrativos.

Asimismo, se expondrán las motivaciones y las aportaciones que un trabajo de este tipo puede aportar a la normalización de la información ofrecida por las Administraciones Públicas acerca de su producción administrativa a los ciudadanos, así como entre las Administraciones Públicas.

1.1. Motivación.

Datos abiertos en las Administraciones Públicas.

Es innegable la revolución que el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha tenido en nuestra sociedad en los últimos veinte años, dicha revolución ha alcanzado a todos los estamentos de la sociedad y las Administraciones Públicas no han sido una excepción. La progresiva implantación de las TIC ha promovido el desarrollo de nuevos derechos para los ciudadanos y la creación de nuevos canales de comunicación entre ciudadanos y Administraciones, así como entre las propias Administraciones.

La progresiva digitalización de los procesos de trabajo de los empleados públicos ha supuesto el desarrollo de nuevas herramientas que permiten la recepción, gestión integral y completa trazabilidad de la tramitación administrativa en general y de las solicitudes de los ciudadanos en particular.

El ordenamiento jurídico español ha ido avanzando por su parte tratando de definir y regular la forma de aplicación de las nuevas tecnologías al ámbito de las Administraciones Públicas. Aunque no es objetivo de este trabajo hacer un análisis exhaustivo de la normativa, sí que es de obligado cumplimiento hacer mención al menos a algunas de las más importantes:

- Ley 11/2007 de 22 junio, de acceso de los ciudadanos a los Servicios Públicos. (Ley 11/2007, de 22 de junio)
- Resolución de 19 de febrero de 2013, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se aprueba la Norma Técnica de Reutilización de recursos de la información. que establece las condiciones comunes sobre selección, identificación, descripción, formato, condiciones de uso y puesta a disposición de los documentos y recursos de información elaborados o custodiados por el sector público. (Resolución de 19 de febrero de 2013)

- Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información y buen gobierno. Que reconoce y garantiza el acceso a la información de la actividad administrativa. (Ley 19/2013, de 9 de diciembre, 2013)
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. (Ley 39/2015, de 1 de octubre)

Para dar cumplimiento a la normativa vigente en todo lo referente al acceso de la información de los ciudadanos a la información pública, han surgido diferentes iniciativas por parte de las Administraciones que han desembocado en el desarrollo de los catálogos de datos abiertos y que tiene en el catálogo nacional de datos abiertos (<http://datos.gob.es/>) una de sus principales referencias.

En cuanto a los formatos en los que se debe ofrecer la información, la mencionada Norma Técnica de Interoperabilidad de Reutilización de recursos de la información establece que se deberán seleccionar preferentemente formatos que ofrezcan representación semántica de la información, con el fin de facilitar una mejor comprensión de la información representada y posibilitar su tratamiento automatizado. Si los formatos elegidos lo permiten, se priorizará el uso de esquemas o vocabularios internacionalmente reconocidos para representar la información.

Parece claro que nos encontramos en un momento ideal para aprovechar las obligaciones que tienen las Administraciones Públicas de poner a disposición de la ciudadanía la información generada en su actividad, para utilizar las herramientas y aplicar las técnicas propias de la inteligencia artificial y realizar una formalización del conocimiento que permita por una parte el aprovechamiento interno de dicho conocimiento formalizado y, por otra parte, facilitar la información a la ciudadanía de la mejor forma posible.

El aprovechamiento interno, por parte de las Administraciones Públicas, de la formalización del conocimiento adquirido tiene mayor valor, si cabe, debido a la gran heterogeneidad de sistemas de información que conviven en una Administración Pública, que abarcan ámbitos como la educación, la sanidad, la industria, etc. La posibilidad de relacionar todo ese conocimiento disperso en único sistema de conocimiento y representarlo con el mismo formato puede suponer beneficios no conocidos hasta ahora.

Datos enlazados.

En su artículo del año 2001, Tim Berners-Lee (Berners-Lee, Hendler, & Lassila, 2001) establece las bases de lo que sería la web semántica, en dicho artículo se ponía de manifiesto que la web solo era usable por las personas, pero no por las máquinas. Las aplicaciones diseñadas para el análisis o la planificación de tareas se basaban en ficheros de datos en algún tipo de formato, pero no en lenguaje natural.

El propósito inicial de la web semántica es el de proporcionar estándares a través de los cuales la gente pudiera publicar sus contenidos basados en datos o una mezcla de datos y textos de formas que pudiera ser procesado después por un proceso automático de la misma manera que lo haría un humano. Se trataba de pasar de una web de documentos a una web de datos. (Simperl, y otros, 2013)

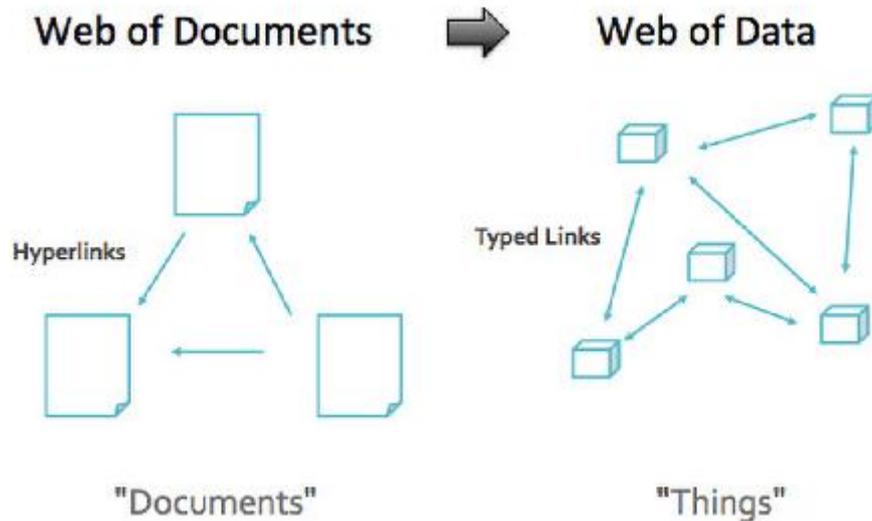


Ilustración 1. De la web de documentos a la web de datos

La web semántica, al contrario de lo que sucede con los buscadores actuales que realizan la recuperación de los contenidos en función de la aparición de los términos buscados, realizaría la búsqueda de los contenidos en función de su significado, de su semántica. Para realizar esta tarea es necesario definir de forma correcta los términos para lo que se utilizarán estándares, técnicas y herramientas como RDF, SPARQL y OWL que se definirán más adelante.

A la hora de poner a disposición la información en la web está planteado un modelo basado en estrellas que cataloga las diferentes soluciones de publicación de los datos.

Se detalla a continuación en qué consiste cada uno de los niveles junto con las ventajas e inconvenientes derivados de ellos:

1 estrella. Publicar información en la Web, en cualquier formato, bajo una licencia abierta. La ventaja que ofrece es tener la información accesible en la Web bajo una licencia de código abierto. Sin embargo, los datos residen en un documento del cual es difícil extraerlos.

2 estrellas. Publicar la información como datos estructurados (por ej. en Excel en lugar de un Pdf). La información es accesible en la Web de una manera estructurada (es decir, legible por la máquina). Sin embargo, los datos están todavía encerrados en un documento y para extraerlos se precisará un software propietario.

3 estrellas. Publicar la información como datos estructurados pero en formatos no propietarios (por ej. en csv en lugar de Excel). Ahora los datos no sólo se encuentran disponibles a través de la Web sino que además todo el mundo puede utilizarlos con facilidad. Pero todavía los datos «no son parte» de la Web, únicamente «están» en la Web.

4 estrellas. Utilizar URIs para referenciar los datos, y de esta forma permitir a los usuarios enlazarlos más fácilmente. De esta manera los datos «están» en la Web y las instancias (lo más importante) de los datos tienen una URI y se puede compartir en la

Web. Una forma nativa para representar los datos es usar RDF. Sin embargo, otros formatos, como Atom, se puede convertir / mapear, si fuera necesario.

5 estrellas. Enlazar los datos entre sí para poder relacionarlos en un contexto más amplio. Ahora los datos están «en la red» y enlazados unos con otros.

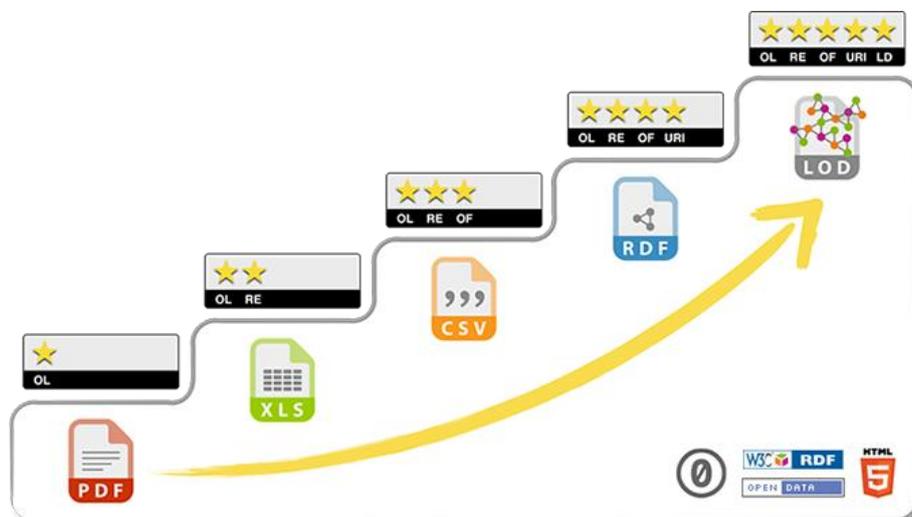


Ilustración 2. Modelo 5 estrellas para los datos enlazados

En el desarrollo de la web semántica hay dos actores principales: los productores y los consumidores. Los primeros son los que ponen su información a disposición de los segundos para que estos la utilicen y generen valor a partir de ella.

El hecho de que los datos se encuentren representados como datos enlazados presenta una serie de ventajas, que, aunque conocidas, sigue siendo obligatorio mencionar:

- La existencia de un mecanismo universal de consulta, SPARQL, que asegura la consulta de la información si esta está disponible como datos enlazados.
- La realización de consultas federadas permite consultar a la vez (en una sola consulta) datos que pueden encontrarse en repositorios de información dispersos, si estos datos se encuentran disponibles como datos enlazados.

Debido a la creciente extensión de la web semántica, es normal que las aplicaciones que se desarrollen estén especializadas en un dominio concreto. Uno de los dominios que se ha desarrollado especialmente es el de la Administración Pública a través sus procesos de apertura de datos, que consisten en poner a disposición de la ciudadanía, en los formatos más reutilizables posibles, toda la información que se genera en el ámbito de su competencia.

El ámbito de trabajo de esta memoria, situada en el entorno de la Administración Pública, no se circunscribe a un dominio concreto, como puede ser la sanidad, la educación o el turismo, sino que tiene una visión más general, centrada en la forma en que las Administraciones Públicas producen su información en el ámbito administrativo que, en caso de ser publicada, podría tener un gran valor, en cuanto que proporcionaría una visión bastante clara de su funcionamiento interno.

Procesos como Datos Enlazados.

Podemos entender los procesos como una secuencia ordenada de acciones realizadas por uno o varios actores, que tienen como finalidad la consecución de un objetivo concreto. El estudio, definición, puesta en marcha y medición de los procesos internos de una organización, sean estos de valor añadido o no, es de vital importancia para mejorar la productividad y la calidad de sus servicios. Como cualquier unidad de información, los procesos, tanto su definición como la ejecución posterior de los mismos, pueden ser modelados y publicados como datos enlazados.

El análisis, diseño y gestión de los procesos ha sido una cuestión ampliamente estudiada en los sistemas de aseguramiento de la calidad, especialmente en lo que se refiere a la gestión por procesos. La gestión orientada a los procesos, permite a las organizaciones identificar indicadores para evaluar el rendimiento de las distintas actividades que llevan a cabo.

En el ámbito de los datos enlazados, donde se ha realizado un mayor trabajo ha sido en el desarrollo de los procesos científicos. Un proceso científico se puede definir como la secuencia de pasos que se tienen que realizar para llevar a cabo un experimento científico. Cada una de las tareas que forman parte de esa secuencia puede tener uno o varios parámetros de entrada y generar a su vez una o varias salidas. Los procesos científicos han sido empleados con éxito en gran variedad de campos que van desde la geología a la astronomía.

Asimismo, se han desarrollado una serie de ontologías para poder representar tanto los procesos científicos (PROV-O, OPMW) como sus planes de ejecución. Se desarrollará con más detalle el caso de los procesos científicos en el punto 2.

Procesos administrativos como Datos Enlazados.

En el ámbito de las Administraciones Públicas existe un tipo particular de procesos que sirven para describir que tareas deben de ser realizadas por los empleados públicos, al menos desde un punto de vista formal, en el desarrollo de sus funciones: los procedimientos y los expedientes administrativos.

Podemos definir un procedimiento administrativo como “El conjunto ordenado de trámites y actuaciones normalmente realizadas, según el cauce legalmente previsto, para dictar un acto administrativo o expresar la voluntad de la Administración” (Ley 39/2015, de 1 de octubre). Mientras que un expediente administrativo es la materialización del procedimiento administrativo y que consiste en el conjunto ordenado de documentos y actuaciones que sirven de antecedentes y fundamentan la resolución administrativa, así como las diligencias dirigidas a su ejecución. El expediente administrativo es una de las herramientas fundamentales que utilizan las Administraciones Públicas en su actividad y una de las fuentes principales de información.

Disponer de la información correspondiente a la tramitación administrativa como datos enlazados puede suponer una serie de ventajas tanto para las Administraciones Públicas como para los ciudadanos:

- Trazabilidad. De esta manera la actividad administrativa de una Administración Pública pueda ser documentada y consultada en cualquier momento.

- Comparación. Dado que los procedimientos administrativos son comunes entre Administraciones del mismo nivel (estatal, regional, local, universidad) es posible comparar los diferentes esquemas de tramitación administrativa y detectar puntos de mejora.
- Auditoría. Para que quede constancia de las actividades que se llevan a cabo en cada momento y quien las realiza.
- Optimización. Una vez finalizados los procesos administrativos, puede ser posible su estudio para encontrar cuellos de botella y buscar puntos de mejora para la organización.
- Representación. La tramitación de los expedientes administrativos puede ser representada como un proceso y comparada con su plan de ejecución inicial, para conocer, entre otras cosas, el grado de avance de la tramitación.

Desde el punto de vista del consumidor de la información generada, se pueden encontrar diferentes aplicaciones de este tipo de planteamiento:

- Los ciudadanos, como solicitantes de servicios, deben poder disponer de la información de las actividades que se desencadenan dentro de la Administración para cada una de sus solicitudes.
- Gestores de procesos administrativos. Para un mejor conocimiento de las tareas finalizadas y de las pendientes de realizar.
- Directivos y responsables de personal. Disponer del historial de la tramitación de los expedientes puede resultar de gran interés de cara a una mejor organización del personal y a la eliminación de cuellos de botella.
- Analistas, evaluadores e integradores de actuaciones administrativas. Para la realización de estudios comparativos acerca de las diferentes formas de tramitación entre diferentes Administraciones, identificación de duplicidades y análisis del cumplimiento de la normativa.

La ingeniería del conocimiento es una disciplina en la que por norma general se necesita la participación de dos perfiles diferentes: el ingeniero del conocimiento y el experto en la materia. En el caso de este Trabajo Fin de Máster y dada la amplia experiencia del autor en la implantación de proyectos de administración electrónica, esos dos perfiles serán desempeñados por la misma persona.

1.2. Contexto.

El contexto en el que se enmarca este trabajo se puede analizar desde tres perspectivas diferentes: la representación del conocimiento, la particularización del dominio y la propuesta de escenarios.

1.2.1. Representación del conocimiento.

El área conocida como representación del conocimiento y razonamiento es un área de la inteligencia artificial cuyo objetivo fundamental es representar el conocimiento de una manera que facilite la inferencia a partir de dicho conocimiento.

En la actualidad, una de las áreas donde más se está aplicando la representación del conocimiento es la web semántica, con el objetivo de pasar de una red de documentos a una red de datos, de manera que dichos datos estén provistos de “significado”.

El trabajo que ahora presento, tal como se ha ido adelantando en la sección de Motivación, no consistirá en el desarrollo de un sistema inteligente como tal, sino en la presentación de una propuesta de representación que pueda resultar útil a terceros para el desarrollo de dichos sistemas inteligentes.

1.2.2. Particularización del dominio.

El dominio que se pretende modelar son los procedimientos y expedientes administrativos de las Administraciones Públicas, como forma que tienen estas organizaciones de generar información y conocimiento.

Es cierto que las diferentes iniciativas de datos de abiertos de las Administraciones Públicas han supuesto la puesta a disposición de la ciudadanía de una gran cantidad de información. Sin embargo, en cada una de las iniciativas se han seguido caminos diferentes a la hora de representar la información, por lo que hace falta una normalización para que los conjuntos de datos publicados mantengan vocabularios homogéneos cuando se publica el mismo tipo de información.

A la hora de la particularización del dominio, no se tratará de realizar un desarrollo ontológico desde el principio, sino que se tratará de emplear si es posible, ontologías disponibles y contrastables. De esta forma, la particularización del dominio se centrará en el desarrollo de extensiones sobre dichas ontologías.

1.2.3. Propuesta de escenarios.

El presente trabajo pretende ayudar a la comprensión de los procedimientos y expedientes administrativos como procesos, así como favorecer la estandarización de su presentación como datos abiertos mediante la aplicación y extensión de ontologías ya existentes.

Para facilitar dicha comprensión y dado que el trabajo no se centra en el desarrollo de un sistema ad hoc, se propondrán una serie de escenarios de aplicación en los que poder aplicar el trabajo realizado y ver sus ventajas.

1.3. Objetivos.

A continuación, se enumeran los objetivos que se persiguen en este Trabajo Fin de Máster.

- Tratar de trasladar las representaciones locales de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas, que gestionan en sus sistemas de tramitación de procedimientos, en una representación más generalista ya existente, empleando tecnologías de la web semántica.
- En caso que la representación anterior no exista para el dominio de los procesos administrativos, construir las especializaciones necesarias sobre otros vocabularios más generales para incluir aquellos aspectos no totalmente cubiertos, tratando en todo caso de no crear un vocabulario completo.
- Proponer posibles escenarios de ejecución que sirvan para valorar la expresividad del vocabulario o de las extensiones realizadas.

1.4. Principales aportaciones.

Las principales aportaciones de este Trabajo Fin de Máster son las siguientes:

- Abrir una línea de trabajo, no explorada hasta el momento, como es la representación de los procesos administrativos.
- Poner en valor el potencial que tiene el estudio de los procesos administrativos de una Administración Pública tanto para la ciudadanía como para a propia organización, más allá del dominio concreto en el que se apliquen dichos procesos.

1.5. Organización de la memoria.

Esta memoria está dividida en siete capítulos organizados de la siguiente manera.

- Introducción. En este capítulo se hace una presentación del trabajo, la motivación para desarrollarlo, los objetivos que persigue y sus principales aportaciones.
- Documentación y análisis. En este apartado se hará un repaso a los trabajos y tecnologías más importantes en los que se apoya el trabajo.
- Metodología y desarrollo. Capítulo central del trabajo fin de máster, en el que se identifica la metodología empleada, se desarrolla el modelo del dominio y se analiza las extensiones realizadas sobre las ontologías.
- Escenarios de aplicación. En este capítulo se proponen diferentes casos de aplicación de las extensiones planteadas, de forma que pueda contrastarse la expresividad conseguida con las extensiones, y pueda servir de base a futuros trabajos de estandarización.
- Conclusiones y trabajos futuros.
- Referencias.
- Glosario de términos.

Adicionalmente se han incluido tres anexos que complementan la memoria.

- Anexo I: a-proc.owl, fichero con las extensiones desarrolladas.
- Los Anexos II y III contienen la solución planteada a los escenarios de aplicación planteados en los puntos 4.1 y 4.2.

2. Documentación y análisis.

2.1. Estado de la cuestión.

Una vez definido el objetivo del proyecto, conviene revisar las iniciativas actuales que deben ser tenidas cuenta: bien por estar relacionadas con el dominio de estudio, o bien por definir marcos de trabajo en el ámbito de las Administraciones Públicas.

2.1.1. Esquema Nacional de Interoperabilidad.

El Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI), regulado en el artículo 156 de (Ley 40/2015, de 1 de octubre), establece el conjunto de criterios y recomendaciones que deberán ser tenidos en cuenta por parte de las Administraciones Públicas con el objeto de garantizar la interoperabilidad.

Los elementos más importantes que introduce el Esquema Nacional de Interoperabilidad son los siguientes:

- Interoperabilidad organizativa. En relación a los criterios que se deben seguir a la hora de publicar servicios a través de la red de comunicaciones de las Administraciones Públicas (Red SARA).
- Interoperabilidad semántica. A través de la publicación y aplicación de los modelos de datos de intercambio horizontales y sectoriales.
- Interoperabilidad técnica. A través del uso de estándares para garantizar la independencia en la elección tecnológica tanto por parte de Administraciones Públicas como por parte de los ciudadanos.

Las normas técnicas de interoperabilidad son los instrumentos a través de los cuales se desarrollan los aspectos concretos de la interoperabilidad entre las Administraciones Públicas. En relación con esta memoria son de especial interés aquellas normas de interoperabilidad que desarrollan fundamentalmente el principio de interoperabilidad semántica al establecer modelos de datos comunes que deberán ser compartidos por todas las Administraciones Públicas en cada dominio concreto. Estas normas de interoperabilidad son las que siguen:

- Documento electrónico. Establece las condiciones técnicas mínimas necesarias para permitir el intercambio normalizado de documentos electrónicos
- Expediente electrónico. Establece las especificaciones técnicas para la remisión y puesta a disposición de los expedientes electrónicos
- Relación del modelo de datos. Define las condiciones para establecer y publicar modelos de datos que tengan el carácter de comunes en la Administración o que guarden relación con el intercambio de información con los ciudadanos.
- Reutilización de recursos de información. Define una serie de directrices para que las Administraciones públicas desarrollen sus propias políticas de reutilización de documentos y recursos de información en el ámbito de sus competencias.

Por su especial relación con el ámbito de este trabajo, se analiza a continuación con más detalle la norma técnica de reutilización de recursos de información.

2.1.2.NTI de reutilización de recursos de información.

Las normas técnicas identificadas hasta el momento tenían como objetivo fundamental la normalización y el intercambio de información entre las Administraciones Públicas. Sin embargo, esta NTI desarrolla:

- Los principios necesarios para llevar a cabo una metodología para la exposición de información reutilizable.
- Pautas para la definición de un catálogo de información pública reutilizable.
- Recomendaciones para la identificación de los recursos de información.

La información seleccionada para estar disponible en los catálogos de información pública podrá estarlo en las webs de las Administraciones Públicas o bien en algún sistema de almacenamiento interno. En cualquier caso, deberá primar aquella información considerada prioritaria por su relevancia o potencial social.

Uno de los objetivos de publicación de la información pública es la reutilización, por lo que las Administraciones Públicas deberán ofrecer su información en formatos estructurados que permitan su procesamiento

La norma técnica también señala que los conjuntos de información publicada deberán disponer de identificadores únicos, basados en identificadores de recursos uniformes o URI (Uniform Resource Identifier). Igualmente indica que deberá tenerse en cuenta a la hora de la publicación la información el paradigma de la Web Semántica o de los datos enlazados (Linked Data) en el que cualquier recurso, sea un objeto físico o lógico, debe ser descrito de dos formas complementarias: en formato legible para las personas –habitualmente en documentos HTML– y en un formato procesable por las máquinas, a través de metadatos expresados mediante la infraestructura de descripción de recursos o RDF.

La norma técnica también define la estructura que deberán tener las URI de los elementos de información

[http://{base}/{carácter}/{sector}://{dominio}://{concepto}\].\[ext\]](http://{base}/{carácter}/{sector}://{dominio}://{concepto}].[ext])

ó

[http://{base}/{carácter}/{sector}://{dominio}\].\[ext\]#{concepto}](http://{base}/{carácter}/{sector}://{dominio}].[ext]#{concepto})

Siendo:

- Base ({base}). Componente obligatorio que identifica al organismo que gestiona el URI.
- Carácter de la información ({carácter}). Componente obligatorio y normalizado que representa la naturaleza de la información identificada por el URI – vocabulario, esquema de conceptos, objeto o individuo, catálogo, conjunto de datos, entre otros.
- Sector o temática genérica ({sector}). Componente opcional y normalizado que identifica el concepto que mejor clasifica al recurso de información de acuerdo con una taxonomía predefinida.

- Dominio o temática específica (`{dominio}`). Componente opcional que identifica la temática más específica del recurso de información, lo que permite un URI más descriptivo.
- Conceptos específicos (`{concepto}`). Componente opcional que identifica de forma concreta el recurso en el caso de que sea necesario distinguirlo entre otros individuos.
- Formato o Extensión del documento (`{ext}`). Componente opcional que identifica el tipo de formato en el que se representa el documento que identificada el URI

Finalmente, la norma técnica establece la información que se deberá recoger para la descripción de los elementos de información. Entre estos se encuentran:

- Nombre, descripción, temática e identificador del conjunto de datos.
- Fecha de creación y de última actualización del conjunto de datos, así como la frecuencia de actualización.
- Organismo que expone y publica los datos.
- Condiciones de uso.
- Distribuciones. Referencia a los recursos que identifican los volcados del documento o recurso de información en sus posibles formatos.

2.1.3. Catálogos de datos abiertos.

En las Administraciones Públicas, los conjuntos de datos, o datasets, descritos en el apartado anterior están disponibles en los catálogos de datos abiertos a través de sus sedes electrónicas.

Por su papel centralizador del resto de iniciativas de las Administraciones Públicas españolas vamos a analizar el catálogo nacional de datos abiertos <https://datos.gob.es/> como punto único de acceso de los conjuntos de datos que las Administraciones Públicas españolas ponen a disposición para su reutilización.

Durante la elaboración de este trabajo el catálogo nacional de datos abiertos tenía inventariados 152 catálogos, pertenecientes a las diferentes Administraciones Públicas y distribuidos de la siguiente manera

Administración local	91
Administración del Estado	34
Administración Autonómica	17
Universidades	10

Tabla 1. Distribución de los catálogos de datos por nivel de Administración

Un aspecto importante a tener en cuenta es la calidad de la información suministrada, que deberá ser analizada según los criterios de reutilización descritos en la Ilustración 2. La Ilustración 3 muestran, por su parte, los formatos disponibles para el total de las distribuciones disponibles para el conjunto de todos los datasets.

JS chart by amCharts

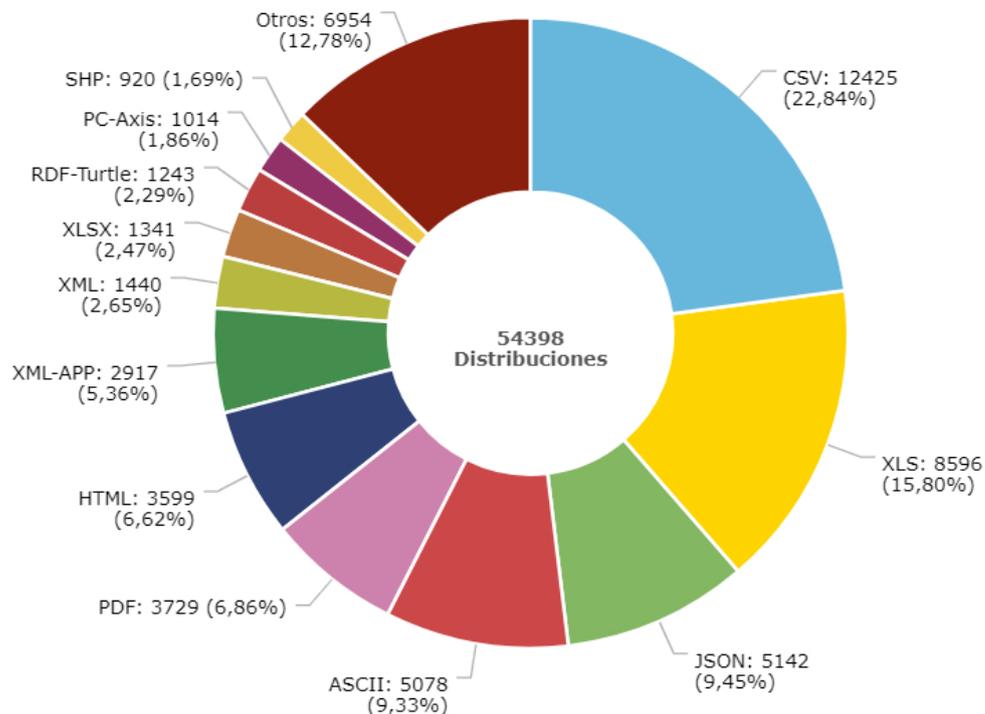


Ilustración 3. Relación de formatos disponibles por distribución

En esta ilustración, se puede ver cómo la mayoría de las distribuciones se encuentran disponibles en formatos no propietarios como csv, html o xml, mientras que solo una pequeña parte están disponibles como RDF o como datos enlazados.

En los catálogos de datos abiertos de las Administraciones Públicas hay disponibles una gran cantidad de conjuntos de datos. Sin embargo, no se publica información de las fuentes de datos utilizadas en la confección de esos conjuntos de datos, ni de las operaciones realizadas en la generación de los mismos.

En cuanto al contenido de los conjuntos de datos, y a los vocabularios empleados para su publicación, se advierte que uno de los problemas existentes a la hora de reutilizar la información del sector público es la falta de homogeneidad de los conjuntos de datos publicados por Administraciones del mismo nivel, así como la falta de vocabularios estandarizados en la representación de la misma información.

La falta de homogeneidad hace que dos Administraciones del mismo nivel no publiquen los mismos conjuntos de datos, lo que complica la tarea de comparar o reutilizar la información suministrada. Por su parte, la falta de vocabularios estandarizados para representar la información hace que, aunque dos

Administraciones publiquen el mismo conjunto de datos, éste se publique de diferente forma, lo que supone un esfuerzo añadido para los potenciales reutilizadores.

Para tratar de avanzar en la homogeneidad de los vocabularios empleados a la hora de abrir la información, han surgido iniciativas tanto a escala europea como nacional. Entre estas iniciativas figuran los core vocabularies (Comisión europea, 2014) y el Directorio Común de Unidades Orgánicas y Oficinas que se analizarán en los puntos 2.1.4 y 2.1.5 respectivamente.

En cuanto a la información disponible a través de los datasets que tienen relación con el objeto de este trabajo, se puede observar que existe, en efecto, información acerca de expedientes tramitados, pero en todos los casos analizados únicamente se trata de información resumida de los expedientes y en ningún caso de información correspondiente a las actuaciones administrativas realizadas. Tampoco se han identificado datasets con información acerca de los procedimientos administrativos, sino que únicamente se han encontrado conjuntos de datos con información de los servicios públicos ofrecidos por la Administración Pública responsable de la publicación, pero en ningún caso, el esquema de tramitación empleado.

En los conjuntos de datos publicados no hay una modelación explícita de los procesos administrativos como datos abiertos, siendo estos procesos una actividad fundamental de las Administraciones Públicas y origen en muchos casos de los datos después publicados.

2.1.4. Core vocabularies.

El programa ISA de la Comisión Europea facilitó la creación de grupos de trabajo para que se llegara a un consenso en la elaboración de una serie de vocabularios básicos o Core Vocabularies. (Comisión europea, 2014)

Los vocabularios básicos son modelos de datos simplificados, reutilizables y extensibles que recogen las características fundamentales de una entidad de manera independiente a su dominio. Las Administraciones Públicas podrán utilizar o extender estos vocabularios en los siguientes contextos:

- Desarrollo de nuevos sistemas: Los vocabularios básicos pueden emplearse como punto de partida para diseñar los modelos de datos conceptuales y lógicos de nuevos sistemas de información que se desarrollen.
- Intercambio de información entre sistemas: Los vocabularios básicos pueden convertirse en la base de un modelado de datos para un dominio específico que se utilice para intercambiar información entre sistemas ya existentes.
- Integración de datos: Los vocabularios básicos se pueden emplear para agregar datos provenientes de fuentes dispersas de información.
- Publicación de datos abiertos: Los vocabularios básicos pueden utilizarse como base para la publicación de datos abiertos como un registro de empresas o el desarrollo de portales de servicios públicos.

Los vocabularios básicos publicados hasta ahora son los siguientes:

Vocabulario	Descripción
Empresas	Se trata de un modelo de datos que representa las características fundamentales de una persona jurídica, como puede ser su denominación, su actividad, su identificador fiscal, etc.
Localización	Se trata de un vocabulario de datos que representa una ubicación que puede venir dada por una dirección, un nombre geográfico o por sus coordenadas geográficas. Este vocabulario está alineado con las especificaciones de datos de INSPIRE.
Personas	Se trata de un modelo de datos para representar las características básicas de una persona, como puede ser su nombre, su fecha de nacimiento, sexo, etc.
Servicio público	Se trata de un modelo de datos que representa las características fundamentales de un servicio ofrecido por una Administración Pública, como puede ser título, descripción, etc.
Criterios y evidencias	Se trata de un modelo de datos para representar los requisitos que debe cumplir una persona jurídica para poder participar en procesos de contratación pública. Un criterio es una regla o principio que se usa para juzgar. Una evidencia es el medio por el cual se puede probar un criterio.
Organismos públicos	Se trata de un modelo de datos para representar a los organismos públicos en la Unión Europea.

Tabla 2. Vocabularios básicos

2.1.5. Directorio Común de Unidades Orgánicas y Oficinas.

Más conocido como Directorio Común o DIR3, proporciona un inventario unificado y común de más de 77.000 unidades orgánicas y de 5.000 oficinas de las Administraciones Públicas españolas de los diferentes niveles: estatal, autonómico, local y universitario. Su principal objetivo es el de facilitar un mantenimiento distribuido y corresponsable de la información. El directorio común ha sido una pieza clave para el desarrollo de proyectos de administración electrónica a nivel nacional como la factura electrónica, el sistema de interconexión de registros (SIR) o el sistema de información administrativa (SIA).

Los ficheros asociados a toda la información del directorio común se encuentran en formato abierto y reutilizable (RDF/XML) y se encuentran disponibles a través de la sede electrónica del Ministerio de Hacienda y Administración Públicas y a través del catálogo nacional de datos abiertos.

2.1.6. P-PROC:

La ontología P-PROC (Muñoz, Esteban, Bernal, & Serón, 2014) define los conceptos necesarios para describir los procesos públicos de licitación y los contratos del sector público (public e-procurement). La ontología, que ha sido diseñada con el principal propósito de publicar información sobre contratos públicos extiende la Public Contracts Ontology, una ontología desarrollada por la iniciativa Open Data checa.

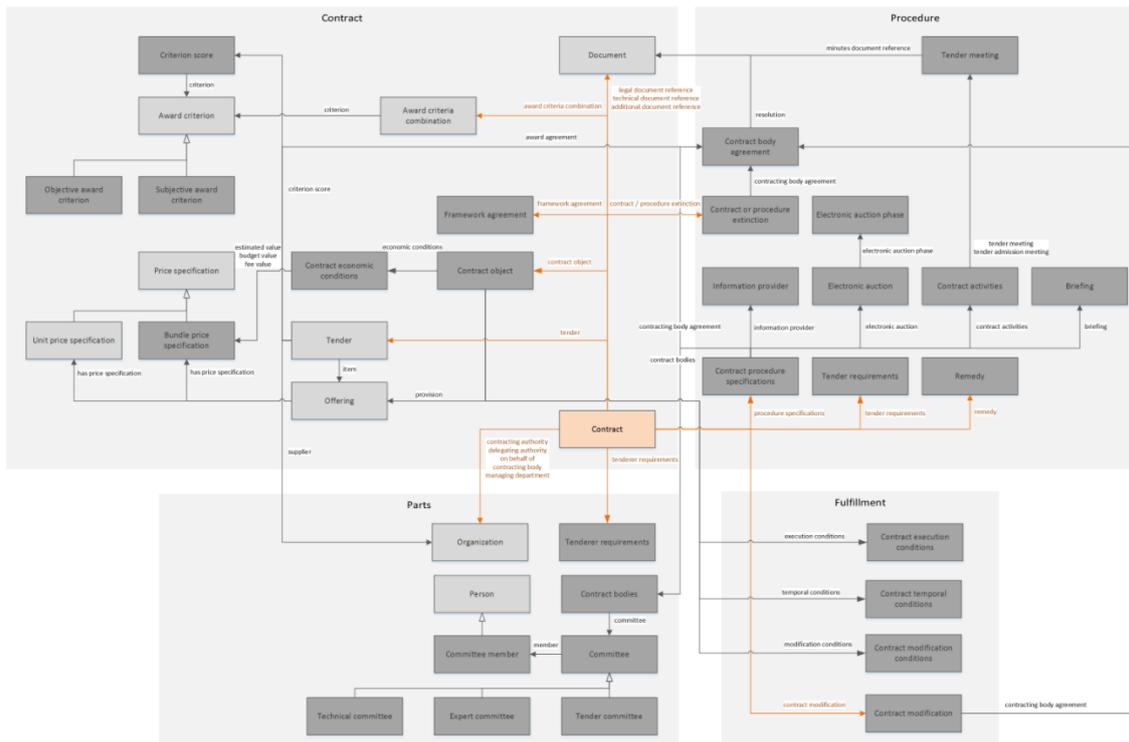


Ilustración 4. Diagrama de clases de la ontología P-PROC

Las principales entidades manejadas por la ontología son las siguientes:

Clase	Descripción
Contrato (pproc:Contract)	Esta clase representa el contrato público a licitar y de ella parten las diferentes propiedades que apuntan a las diferentes clases que conforman el contrato completo
Objeto del contrato (pproc:ContractObject)	Para definir el objeto del contrato y las diferentes condiciones, obligaciones y modificaciones
Requisitos de los licitadores (pproc:TenderersRequirements)	Recoge las propiedades que definen los requisitos exigidos a los licitadores para presentar una oferta.
Requisitos de las ofertas (pproc:TenderRequirements)	Recoge las propiedades que definen los requisitos exigidos a las ofertas a presentar
Especificaciones del procedimiento (pproc:ContractProcedureSpecifications)	Para definir las especificaciones del procedimiento que se lleva a cabo durante la vida del contrato
Comité de contratación	Se utilizan tres clases para definir los diferentes comités que forman parte del proceso de licitación. Para definir la existencia de una mesa de contratación (clase pproc:TenderCommittee), un comité de expertos (clase pproc:ExpertCommittee) o un organismo técnico (clase pproc:TechnicalCommittee)
Prestación (gr:Offering)	Se emplea para describir el conjunto de

	entregables de un contrato
Precios (gr:PriceSpecification)	Para especificar los diferentes precios del contrato
Ofertas	Para representar una oferta se utiliza la clase pc:Tender y sus subclases especializadas, siempre enlazadas al contrato mediante la propiedad pc:tender.
Anuncios	Un elemento importante en los procesos para la contratación pública son los anuncios. En la ontología PPROC estos se representan con la clase pproc:Notice

Tabla 3. Entidades de la ontología P-PROC

P-PROC es un vocabulario que describe con gran detalle todo lo relacionado con las licitaciones del sector público. Sin embargo, no contemplan las actuaciones administrativas que se realizan durante la tramitación de un procedimiento de contratación, como pueden ser la elaboración de los pliegos o el seguimiento de la ejecución del contrato.

2.1.7.RDF.

RDF: Se trata de un estándar de W3C para el intercambio de datos en la web. RDF extiende la estructura de enlaces de la web con el uso de IRIs. Cada elemento en RDF se representa como una tripleta con un nodo sujeto y un nodo objeto relacionados a través de un predicado. (RDF Core Working Group, 2014)

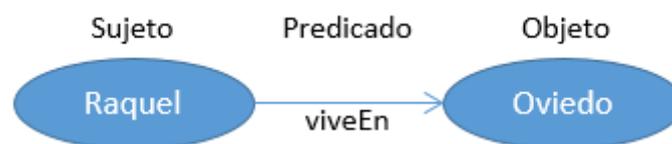


Ilustración 5. Ejemplo de RDF.

Si se declaran varias tripletas se obtiene una estructura de grafo en la que los nodos son los sujetos y los objetos, mientras que las aristas son los predicados. De esta forma a la imagen anterior podemos añadir información de las relaciones familiares de Raquel.

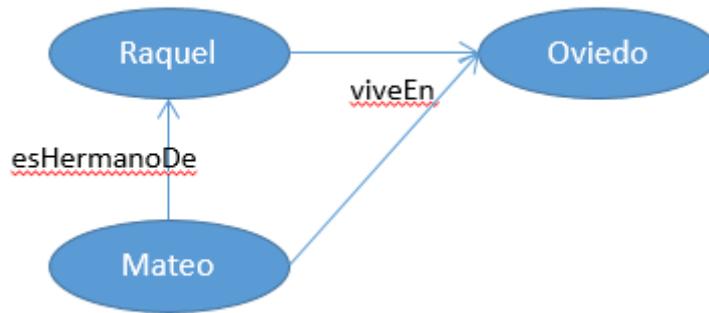


Ilustración 6. Ejemplo de RDF ampliado.

Estos modelos de grafos son composicionales, en la forma de que si se obtiene un grafo en un servidor se puede enlazar con otro grafo obtenido en un servidor distinto y haciendo un grafo aún más grande.

Los documentos RDF están escritos en XML, por esta razón están especialmente pensados para ser procesados por aplicaciones software, si bien pueden ser fácilmente traducidos a otros lenguajes más entendibles como “Turtle” o “Json”.

RDF solo permite afirmar hechos en forma de tripleta sin entrar en consideraciones acerca de su validez. Es decir, RDF proporciona una sintaxis, pero no una semántica sobre la que poder hacer razonamientos posteriores.

RDF Schema es una extensión de RDF que incorpora los elementos necesarios para representar jerarquías entre los conceptos y relaciones sobre el dominio.

2.1.8. OWL 2.

OWL 2: El Web Ontology Language (OWL) es un lenguaje de la web semántica diseñado para representar el conocimiento de las cosas, grupos de cosas y sus relaciones (OWL Working Group , 2012). Podemos decir que OWL dota de una extensión semántica a RDF.

OWL2 es un lenguaje para expresar ontologías, entendidas estas como un conjunto de sentencias que describen un determinado dominio de interés. Disponer de descripciones precisas ayuda a evitar la ambigüedad de los términos empleados en el lenguaje humano y ayuda a la comunicación entre los procesos automatizados.

Una ontología definida en OWL2 consiste en tres categorías sintácticas:

- Entidades. Constituye los elementos fundamentales de la ontología y está formado por clases, propiedades e individuos.
- Expresiones. Representan relaciones complejas en el dominio que se está describiendo, por ejemplo, se podría describir una clase a través de las restricciones que deben cumplir los miembros de dicha clase.
- Axiomas. Son declaraciones que se afirman en el dominio. Por ejemplo, se puede emplear el axioma subclase para decir que la clase libro es subclase de obra escrita.

Estas tres categorías pueden ser empleadas para realizar inferencias acerca de los elementos definidos en el dominio. Si por ejemplo tenemos una instancia de un

individuo que pertenece a la clase libro, podremos deducir que también es una obra escrita.

Como conclusión de este estudio acerca podemos decir que, aunque se ha hecho un gran trabajo por parte de las Administraciones Públicas para favorecer las iniciativas de apertura de datos; después de un primer momento en que el objetivo que primaba era el de la publicación de datos independientemente del formato o del contenido, se está empezando a trabajar en una normalización de aquellas entidades comunes a las Administraciones para favorecer entre otras cosas el enlazado de los datos.

De igual forma, se puede ver como la naturaleza de la información disponible a través de los conjuntos de datos se centra en dominios concretos de información, y no en las actuaciones que han llevado a la generación de dicha información, que en muchas ocasiones tiene su origen en la tramitación de expedientes administrativos.

Los expedientes administrativos constituyen uno de los mecanismos más importantes de las Administraciones Públicas para gestionar y generar nueva información. Estudiar, entender y representar la forma en que las Administraciones Públicas gestionan su información puede ser tan importante como la información misma.

2.2. Provenance.

2.2.1. Introducción.

Provenance consiste en una forma de representar los procesos por los que se produce una determinada pieza de información, esos procesos estarán formados por los agentes, entidades y actividades que participan en la generación de esa información de forma que pueda ser usada para realizar afirmaciones acerca de su calidad, integridad y exactitud. Provenance está pensado para que esta información sea compartida entre la comunidad y está disponible en diferentes formatos como RDF y XML. [PROV-PRIMER].

Desde la publicación de provenance como estándar de W3C se está empleando un número cada vez más grande de sectores. Como, por ejemplo:

- Periodismo de datos. Los periodistas de datos utilizan la información disponible en diferentes orígenes, para producir nuevos elementos de información como gráficos, informes, etc. Poder garantizar la actualización de las fuentes empleadas y poder identificar todas las personas que participan en la elaboración de una noticia es importante de cara a poder dar a las noticias la credibilidad que se merecen.
- Procesos científicos. Cada vez más en los trabajos científicos se emplean datos obtenidos online, o a través de bases de datos o mediante instrumentos de medida que producen gran cantidad de datos. Estos datos son almacenados y sobre ellos se realizan cálculos con los que ratificarán o

refutarán las hipótesis realizadas. En este escenario es de vital importancia tener documentado los procesos realizados, de cara garantizar la reproducibilidad de los resultados.

- Trazabilidad de los alimentos. Los recientes escándalos relacionados con los alimentos, como la presencia de carne de caballo en productos de vacuno, ha puesto de manifiesto la necesidad de conocer la trazabilidad de los alimentos: desde el productor inicial, las plantas de procesamiento o los puntos de venta.

Provenance está formado por una serie de documentos que abarcan diferentes aspectos acerca de su utilización y que están dirigidos a un tipo diferente de destinatario.

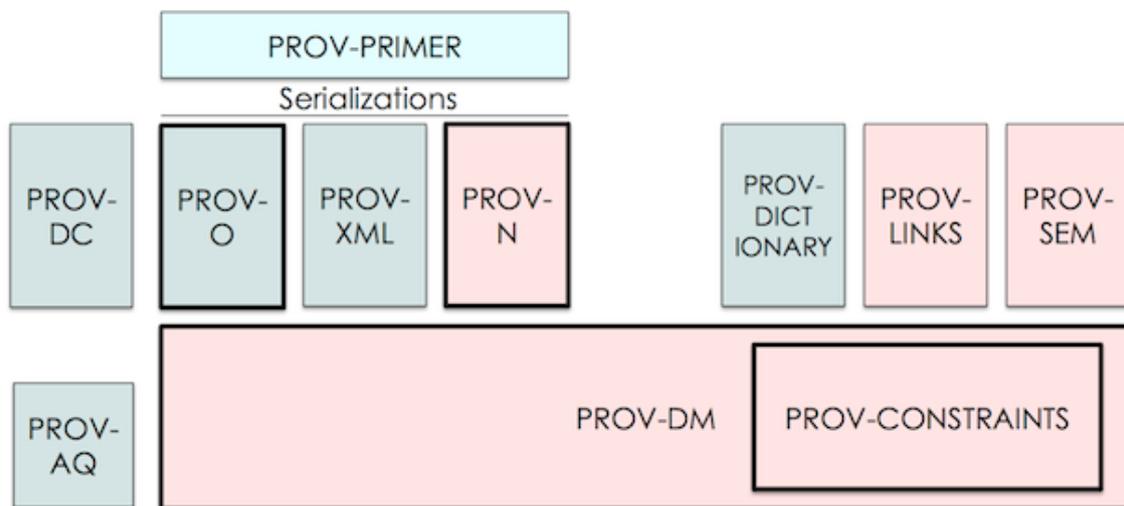


Ilustración 7. Organización de PROV.

En esta memoria únicamente se van a comentar aquellos que tienen una especial relevancia para el desarrollo de este trabajo.

2.2.2. PROV-DM. Provenance data model.

PROV-DM[PROV-DM] es la definición funcional en la que se apoya toda la especificación de los documentos de la familia provenance. Se trata de una definición modular que parte de los elementos nucleares de la estructura como son las entidades y las actividades para ir ampliando posteriormente con elementos que permiten la extensión o usos más específicos.

Estructuras principales.

En esencia provenance describe la forma en que las entidades de información son creadas o manipuladas por actividades con la participación de diferentes tipos de agentes.

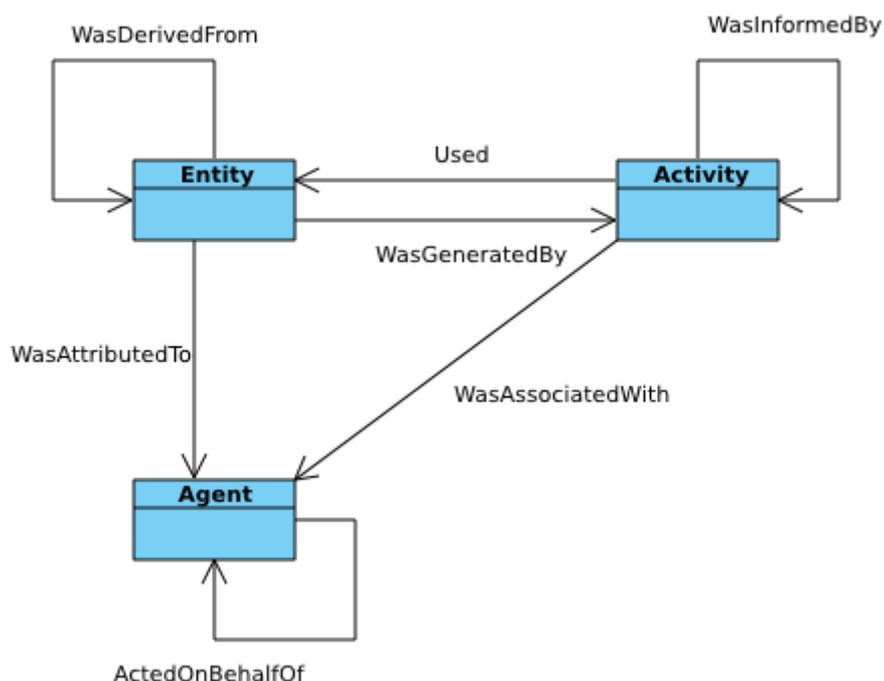


Ilustración 8. Estructura principal

Entidades y actividades.

Las entidades son aquellos “elementos” de los que queremos describir como se han formado, cuál es su origen y su procedencia. Las entidades con objetos que tienen propiedades fijas y pueden ser objetos físicos o imaginarios, conceptos o ideas. Una montaña, un libro, un componente software, una hoja de cálculo son ejemplos de entidades.

Una actividad es un suceso que ocurre en un momento definido de tiempo y que actúa de alguna manera sobre las entidades ya sea creándolas, destruyéndolas, usándolas, modificándolas, etc. En función de la actuación que la actividad desarrolle sobre las entidades se establecerán unas relaciones u otras entre ellas.

Derivación.

Una derivación es la transformación de una entidad en otra, puede ser desde la actualización de una entidad para formar una entidad nueva hasta la creación de una entidad que suponga la destrucción de la entidad precedente. La idea fundamental es que la nueva entidad ha supuesto algún cambio sobre la entidad que ha usado.

Agentes y responsabilidad.

En ocasiones un elemento clave para decidir acerca de la integridad y exactitud de un proceso es conocer quién o que ha sido responsable de su elaboración. Por ejemplo, un artículo escrito por un reputado investigador puede resultar más confiable para el lector que otro artículo escrito por un alumno.

Agentes.

Un agente es algo o alguien que tiene alguna responsabilidad en alguna actividad que se está llevando a cabo, en la existencia de alguna entidad o sobre las actividades de otros agentes. Un agente puede relacionarse con entidades, actividades o con otros agentes.

Atribución.

Una atribución es la asignación de la responsabilidad de una entidad a un agente.

Asociación.

Una asociación es la asignación de la responsabilidad de la ejecución de una actividad a un agente indicando el papel que juega el agente en dicha actividad.

Delegación.

Una delegación de es la asignación de la responsabilidad para el desarrollo de una actividad concreta a un agente en representación de otro agente distinto que previamente tenía asignada la responsabilidad.

Estructuras extendidas.

Mecanismos para definir y extender estructuras.

Se definen diferentes mecanismos para extender las estructuras básicas anteriormente descritas. Los principales mecanismos de extensión son la definición de subtipos, expansión de relaciones e identificación opcional de entidades

Provenance de provenance.

En algunos casos para que una persona decida confiar en la autenticidad de alguna cosa es posible que solo necesite conocer la procedencia o el origen de esa cosa pero también es posible que en algunos casos le interese conocer el origen o procedencia el agente que dio lugar a esa cosa y cuando se generó.

Colecciones.

Una colección es una entidad que alberga una estructura de elementos del mismo tipo que a su vez son entidades. Hay muchos tipos de colecciones como diccionarios, conjuntos o listas.

2.2.3. PROV-O. Provenance ontology.

The PROV Ontology [PROV-O] expresa el provenance data model utilizando el OWL2 Web ontology language. Define el conjunto de clases, propiedades, relaciones y restricciones que pueden ser usados para representar e intercambiar el origen de la información generada por diferentes sistemas de información. También puede ser empleado para ser extendido en diferentes aplicaciones y dominios.

La descripción de la ontología sigue una estructura similar a la descrita en el apartado anterior: Clases y propiedades principales, clases y propiedades extendidas y finalmente clases y propiedades calificadas.

Clases y propiedades principales.

Las clases y propiedades principales son aquellas que se necesitan para crear una descripción de un proceso sencillo y se corresponden con las estructuras principales del Provenance DM, a saber: entidades, actividades y agentes y las propiedades y relaciones que se establecen entre ellas.

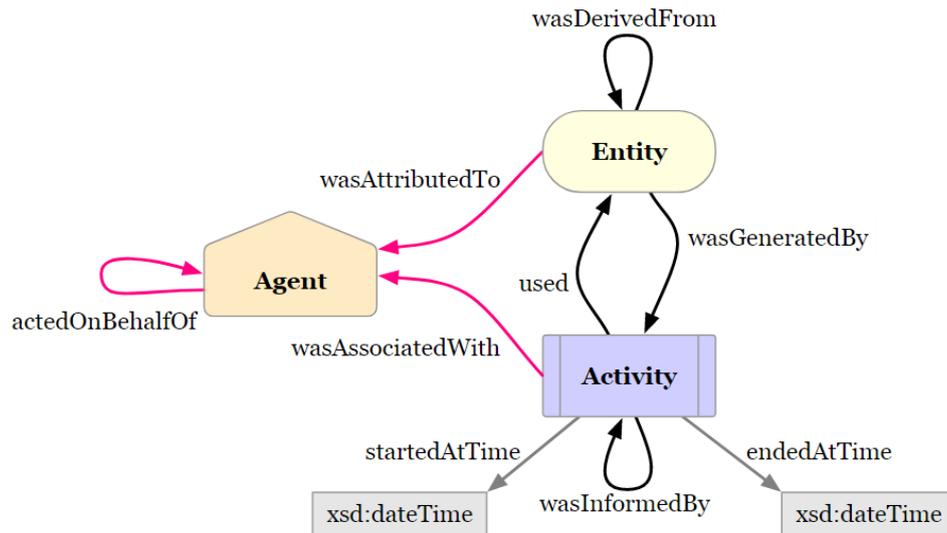


Ilustración 9. Clases y propiedades principales

Clases y propiedades extendidas.

Estos elementos describen formas adicionales de describir la forma de representar el origen y la procedencia de las entidades, actividades y agentes mediante los mecanismos identificados en el punto anterior.

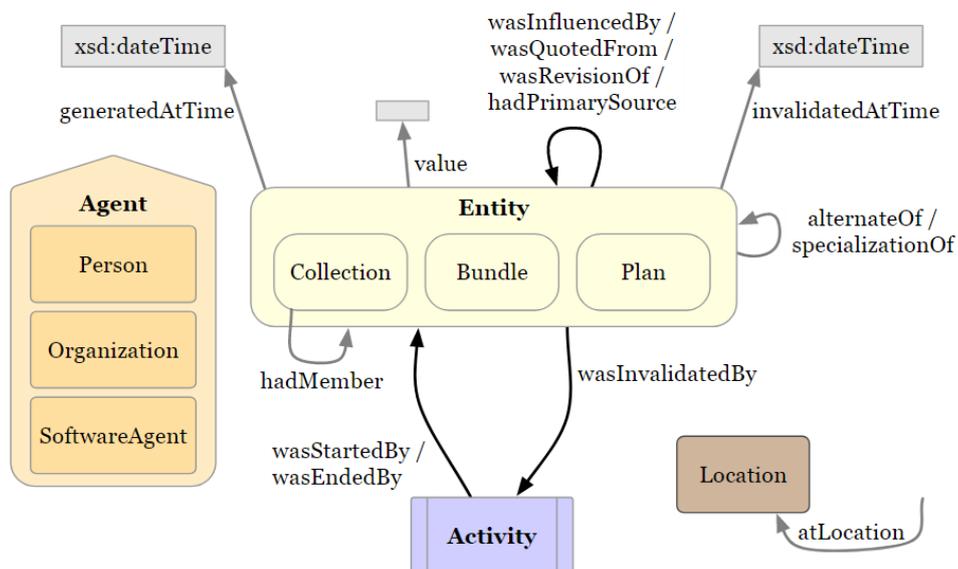


Ilustración 10. Extensión de los elementos básicos

Se puede observar cómo se extiende el elemento Agente en las subclases Person, Organization y softwareAgent, mientras que las entidades se extienden con las subclases Collection, bundle y Plan.

También se extienden las relaciones entre las entidades en relación con los niveles de abstracción en los que algunas entidades pueden presentar aspectos más específicos que sus homólogos más generales. Este sería el caso de prov:specializationOf o prov:alternateOf.

También se presentan extensiones en relación con las descripciones de las entidades, añadiendo propiedades relacionadas con el valor de la entidad (prov:value) o con la localización (prov:location)

También se extienden los términos que describen las relaciones de las entidades mas allá de saber cuándo se han generado por una actividad y cuando se han usado por otras actividades. Es el caso de prov:generatedAtTime o prov:invalidatedAtTime.

Por último, se extienden los términos relacionados con la temporalidad de las actividades más allá de conocer cuándo empiezan y cuando terminan. Las actividades también podrán ser creadas o finalizadas por entidades a través de las propiedades prov:wasStartedBy o prov:wasEndedBy.

Clases y propiedades calificadas.

Algunas veces, una relación binaria no es suficiente para describir una determinada situación: Por ejemplo, si queremos indicar el momento en que una entidad fue creada por una actividad o si queremos indicar la actividad que dio lugar a una determinada delegación de responsabilidad. PROV implementa patrones de relaciones calificadas (Qualified relation pattern) como un mecanismo para materializar relaciones binarias.

2.2.4. Uso de PROV-O en otros vocabularios.

PROV-O está siendo empleado en un número cada vez mayor de vocabularios, ya sea por extensión de la ontología como opmw, o como importación de la misma como mexalgo. A continuación, se puede ver la utilización de PROV-O según <http://lov.okfn.org>.

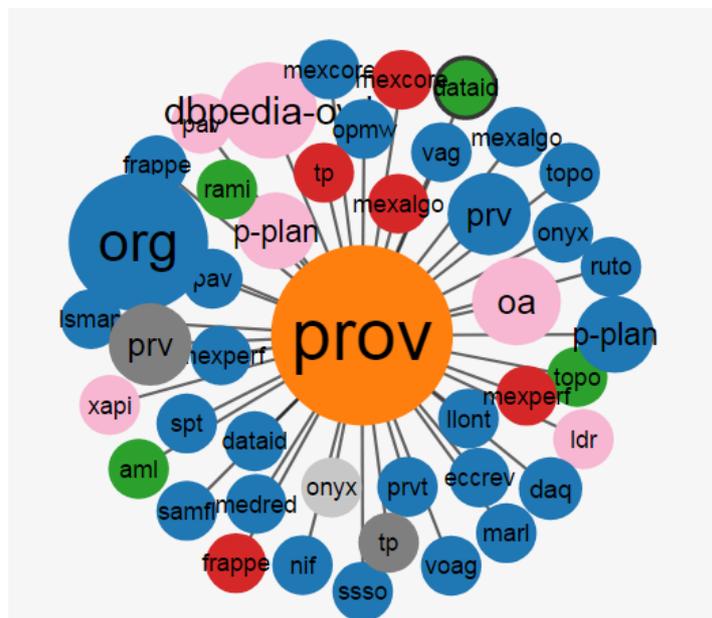


Ilustración 11. Utilización de PROV-O en otros vocabularios.

Provenance, como forma de representar la secuencia de acciones llevadas a cabo para producir un determinado elemento de información, puede aprovecharse para representar la actividad de los empleados públicos en los expedientes administrativos.

Pero Provenance solo nos muestra información de las actuaciones realizadas en un expediente concreto, es necesario disponer de una forma de poder representar los procedimientos administrativos para conocer la relación de las posibles actuaciones que se podrán llevar a cabo durante la tramitación posterior.

2.3. P-PLAN.

2.3.1. Introducción

P-Plan: P-Plan es una extensión de la ontología PROV-O creada para representar la relación existente entre una determinada ejecución de un proceso y su teórico plan de ejecución. (Garijo & Gil, 2014). Provenance es indicado para describir los pasos que se han realizado para la obtención de una determinada cosa, pero no establece ni describe protocolos. En ocasiones es deseable poner a disposición no solo la información de un determinado proceso sino también los pasos que se han seguido para su ejecución. Los planes de ejecución tienen una serie de ventajas:

- Un plan supone un nivel mayor de abstracción acerca de lo que se ha ejecutado lo que mejora la comprensión y facilita la reutilización en futuras ejecuciones.
- Un plan describe la forma en que se espera que se comporte la ejecución de un proceso, lo que puede ser contrastado a posteriori con la ejecución real, detectar desviaciones y corregir errores.

2.3.2. Descripción de P-PLAN

En PROV los planes son definidos como entidades asociadas con un agente y una actividad, pero no especifica nada acerca de cómo los planes se relacionan con su ejecución. En la Ilustración 12. P-Plan como extensión de PROV-O se muestra la forma en que P-PLAN se relaciona con los conceptos manejados en PROV-O.

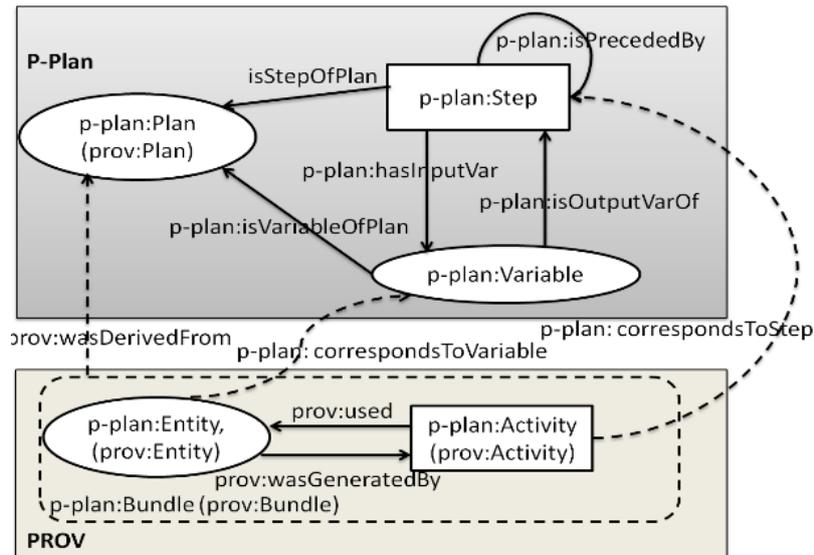


Ilustración 12. P-Plan como extensión de PROV-O

Se puede observar como la parte del plan se sitúa en la parte superior y la ejecución de los procesos en la parte inferior. `p-plan:Plan` es una subclase de `prov:Plan` mientras que `p-plan:Step` representa las actividades de ejecución planeadas. Los pasos del plan pueden estar vinculados a un paso ejecutable específico o referirse a una clase de pasos, proporcionando una capa de abstracción sobre la ejecución. Como resultado, un paso del plan podría llevarse a cabo de diferentes maneras en diferentes ejecuciones del mismo plan. Además, un paso puede no tener una actividad correspondiente, por ejemplo si hay un fallo de ejecución. Dependencias entre `p-plan:` Los pasos se capturan con la relación `p-plan: isPrecededBy`.

2.3.3. Representación de subplanes.

Los planes pueden estar incluidos dentro de otros planes, de esta forma si un paso concreto se corresponde un plan se define como un paso multiple `p-plan:multiStep` y se relaciona con su correspondiente plan. Se puede ver como se organizan los subplanes en la figura siguiente.

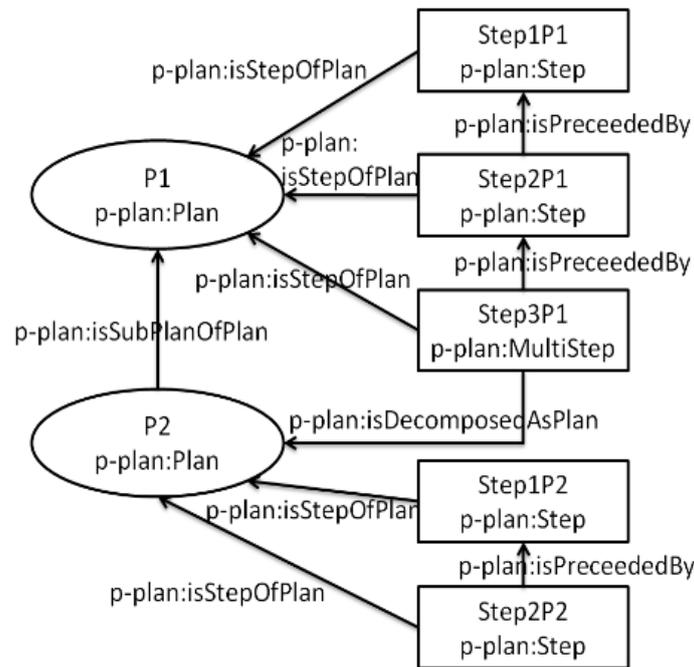


Ilustración 13. Representación de subplan

En este caso el plan P1 está compuesto de tres pasos, pero el tercer paso Step3P1 se descompone a su vez en otro plan de ejecución, el plan P2 que a su vez tiene dos pasos.

P-Plan puede verse como una receta, con los pasos que luego seguirán cada uno de los provenance. De esta forma, P-Plan puede ser la herramienta perfecta en la que poder modelar los procedimientos administrativos.

3. Metodología y desarrollo.

Se ha visto durante los capítulos anteriores que se pueden emplear las ontologías PROV-O y P-PLAN para la representación de los expedientes y procedimientos administrativos. La existencia de estas ontologías encaja perfectamente con la idea que se tenía al inicio del proyecto de no desarrollar una ontología por completo sino extender, en la medida de la posible, ontologías ya existentes.

Además, tanto PROV-O como P-PLAN son ontologías que han sido probadas con éxito en otros dominios, por lo que el desarrollo correcto de las extensiones para nuestro dominio particular podrá permitir el reaprovechamiento de los trabajos ya realizados para estas ontologías.

El análisis, diseño e implementación de las extensiones semánticas para la representación de los procesos administrativos se ha llevado a cabo empleando la metodología METHONTOLOGY (semanticweb.org) para el desarrollo de ontologías.

3.1. Modelo de dominio.

En este apartado, se hace una introducción a los diferentes conceptos que se vienen utilizando a lo largo de la memoria y que son los que darán forma a las extensiones a desarrollar.

Según lo establecido en el artículo 21.4 de (Ley 39/2015, de 1 de octubre), las Administraciones públicas tienen la obligación de publicar y mantener actualizadas en sus portales web las relaciones de procedimientos de su competencia. En lo referente a esta memoria se hará una diferenciación entre la información que se ofrece a los ciudadanos acerca de los trámites, que llamaremos catálogo de servicios, y la descripción de las actuaciones administrativas que se requieren llevar a cabo dentro de la Administración para llevar a cabo dichos trámites y que denominaremos catálogo de procedimientos.

Catálogo de servicios.

El catálogo de servicios es un inventario de los trámites que las administraciones públicas ponen a disposición de los ciudadanos en el ámbito de sus competencias. Estos servicios se pueden clasificar en función del destinatario (interno o externo) y en función de la normativa que lo regula (común o específica)

- Interno. Son aquellos trámites que tienen como destinatarios otras Administraciones Públicas o a los empleados públicos. Ej.: ayudas a entidades locales, solicitud de permisos, etc.
- Externo. Son aquellos trámites en los que participa una persona física o una persona jurídica.
- Común. Son aquellos trámites que se gestionan siguiendo una normativa común en todos los órganos administrativos. Ej.: recursos administrativos, contratación, etc.
- Específico. Se trata de aquellos trámites concretos aplicados a las competencias concretas de un organismo: Ayudas y subvenciones, inscripciones en registros, etc.

La información proporcionada por el catálogo de servicios es aquella que pueden necesitar los destinatarios para la solicitud del trámite:

- Nombre y descripción del servicio.
- Destinatarios del servicio.
- Plazos de solicitud, si los hubiera.
- Normativa aplicable.
- Documentación necesaria.
- Organismos que resuelven y tramitan el servicio.

Catálogo de procedimientos.

El catálogo de procedimientos es un inventario de los procedimientos administrativos gestionados por una Administración Pública. Se trata de la visión interna del catálogo de servicios. El catálogo está compuesto por el conjunto de entidades que identifican y caracterizan los procedimientos administrativos de la organización; así como por el conjunto de objetos que permiten estructurar y modelar dichos procesos, siguiendo un modelo conceptual basado en esquemas de tramitación articulados con fases, actos y documentos, y que conforman flujos semi reglados.

Un procedimiento se estructura como una secuencia de fases administrativas. Una fase representa una actividad a realizar dentro del procedimiento de forma general.

Un acto administrativo es cada una de las actuaciones administrativas que se realizan en el ámbito del expediente y que se desempeñan dentro de una fase. Un acto dentro de una fase no tiene por qué realizarse siempre, ya que dependerá del expediente concreto, asimismo se podrá establecer una dependencia en la ejecución de los actos. Por ejemplo, el acto de “notificación de la resolución” se realizará a continuación del acto “Resolución del expediente”.

Registro de documentos de entrada y salida.

El registro de documentos de entrada y salida es el lugar en el que se guarda constancia de la documentación (documentos, solicitudes, escritos, etc.). Si la documentación tiene como destino un organismo público se realizará un apunte o asiento de entrada, mientras que si el origen es un organismo público con otro destino se producirá un apunte o asiento de salida. Cada asiento registral debe de estar identificado por un número y debe figurar el día y la hora en que se produjo dicho asiento ya que será lo que se tenga en cuenta para determinados cálculos de plazos.

La información que debe figurar en un asiento registral está definida en la norma SICRES 3.0 (Centro de Transferencia Tecnológica, 2010) y que se resume a continuación:

- Número, fecha y hora de registro.
- Información de origen o remitente. Indica la persona u organismo que presenta la documentación. Puede tratarse de un organismo o una persona física o jurídica.
- Información de destino o destinatario. Indica a quien va dirigido el asiento registral. Puede tratarse de un organismo o una persona física o jurídica.
- Información de asunto. Se trata del conjunto de información en el que se explica la naturaleza o resumen del asiento registral.
- Documentación.

- Información de distribución y control. Es posible que una solicitud presentada en una oficina de atención tenga un recorrido más o menos largo dentro de la organización antes de llegar a su destino, por lo que siempre es necesario poder conocer cuál es su localización.

Expediente administrativo.

El expediente administrativo es la materialización del procedimiento administrativo y consiste en el conjunto ordenado de documentos y actuaciones que sirven de antecedentes y fundamentan la resolución administrativa, así como las diligencias dirigidas a su ejecución.

En un expediente administrativo deberá quedar constancia entre otras cosas de los terceros (personas físicas o jurídicas) interesados en la tramitación del expediente, cuales son las actuaciones administrativas que se han llevado a cabo a lo largo de la tramitación de los expedientes y la documentación aportada o que se haya ido generando que forme parte de él.

Normalmente las actuaciones administrativas desarrolladas a lo largo de la tramitación del expediente deberán corresponderse con aquellas fases o actos administrativos que figuren en la definición del procedimiento al cual corresponden.

La definición del contenido y formato de los expedientes electrónicos está recogido en la Norma Técnica de Interoperabilidad de Expediente Electrónico (Resolución de 19 de julio de 2011).

3.2. Extensión de las ontologías.

Para dar cobertura a las necesidades de representación de la información identificada en el modelo de dominio 3.1 se han definido una serie de extensiones sobre las ontologías definidas en el punto 2.

3.2.1. Extensión de PROV-O para la representación de procesos administrativos.

De la misma forma que empleamos provenance para conocer el origen o procedencia de un determinado objeto o pieza de información, puede ser de gran utilidad conocer que pasos se han seguido en el ámbito de una Administración Pública a la hora de generar y gestionar la información que manejan. En el ámbito de las Administraciones Públicas una de las maneras que existen para poder conseguirlo es conocer las tareas que se han realizado en la tramitación de un expediente administrativo, quien los ha realizado y que nueva información se ha generado, con el objetivo de poder compartir esta información o simplemente para tener garantía de la calidad e integridad que se ha llevado a cabo durante el proceso.

De esta forma, se han utilizado los mecanismos previstos tanto en PROV-DM como en PROV-O para extender la ontología, adaptándola al dominio de la tramitación administrativa de expedientes. Esta extensión se ha llevado a cabo mediante la creación de subclases de las clases principales.

En la Ilustración 14 se muestra el modelo de extensión que se ha seguido para adaptar al dominio de la tramitación de expedientes la ontología PROV-O.

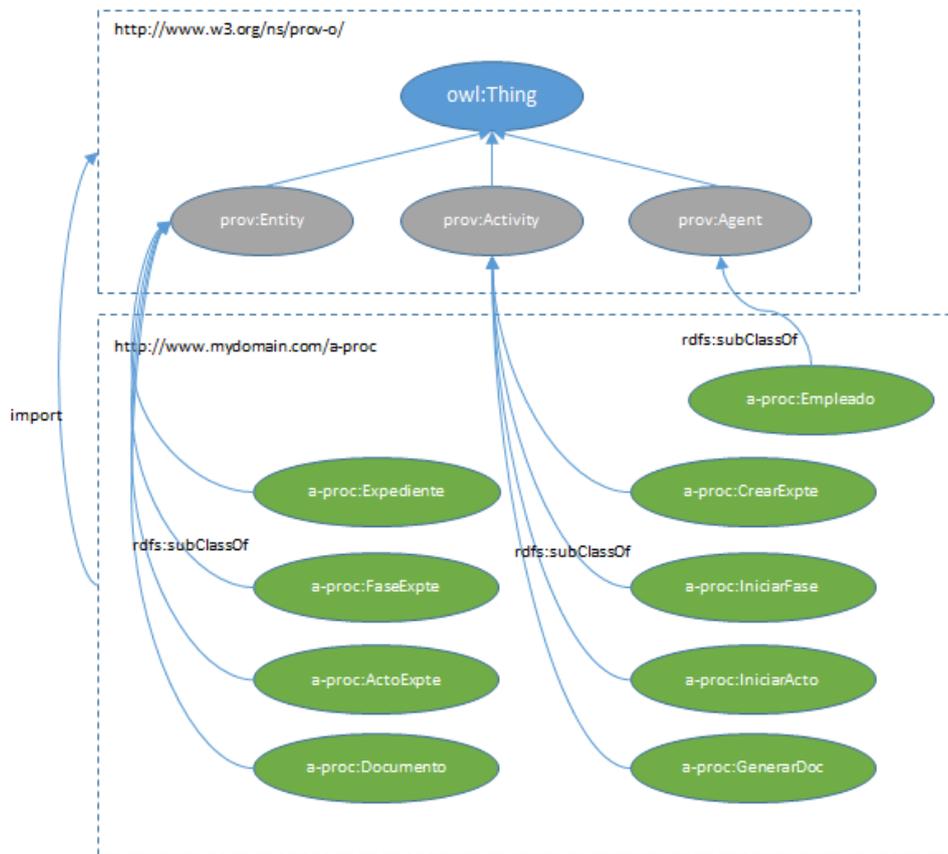


Ilustración 14. Modelo de extensión de PROV-O para A-PROC

A continuación, se propone un ejemplo en el que se describen los recursos implicados en la creación de un expediente administrativo.

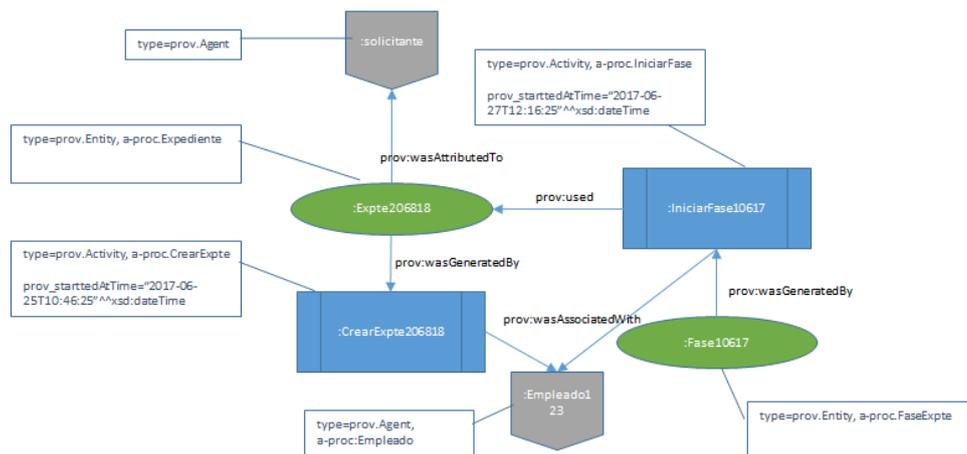


Ilustración 15. Ejemplo1. Expediente administrativo

Se puede observar como el expediente `:Expte20818` es creado por la actividad `:CrearExpte0818` que ejecuta el usuario `:Empleado123` por una solicitud de un `:solicitante`. Posteriormente, en ese mismo expediente, se inicia la fase administrativa `:Fase10617` mediante una actividad generada por el mismo usuario.

3.2.2. Extensión de P-PLAN para presentar los procedimientos administrativos.

Podemos definir el expediente administrativo como una materialización de un procedimiento administrativo, consistente en un conjunto ordenado de documentos y actuaciones, mientras que un procedimiento administrativo es el conjunto ordenado de trámites y actuaciones administrativas normalmente realizadas según el cauce legalmente previsto.

De esta forma, si anteriormente hemos visto la forma de poder representar un expediente administrativo como una extensión de Provenance, podemos considerar los procedimientos administrativos como una forma de definición de los planes de ejecución de los expedientes, y por tanto, podemos representarlos como un P-PLAN o como una extensión del mismo.

Podemos utilizar los mismos mecanismos de extensión descritos anteriormente para describir los procedimientos administrativos, pero esta vez aplicados en la ontología P-PLAN.

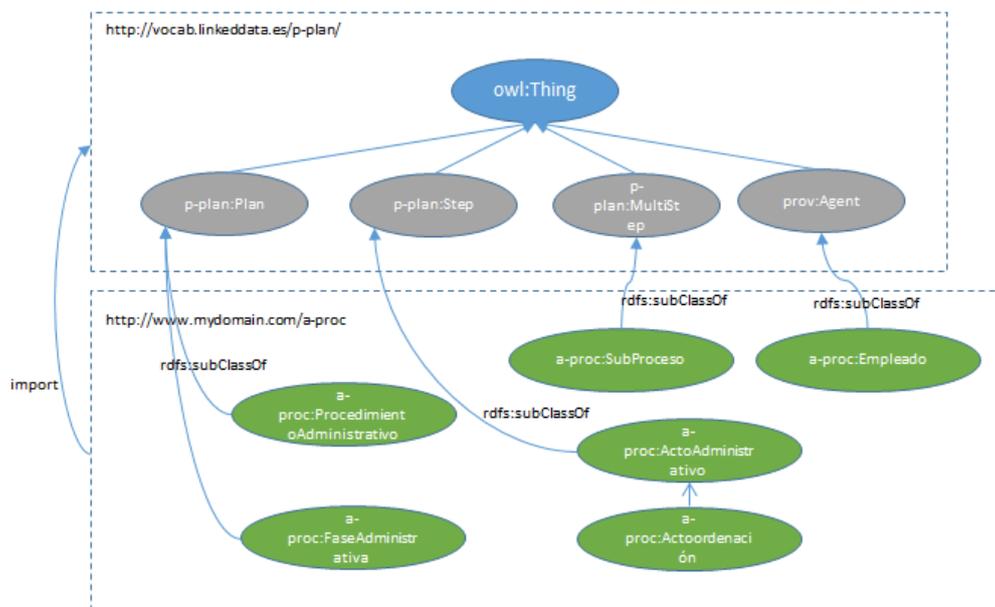


Ilustración 16. Modelo de extensión de P-PLAN para A-PROC

Se puede observar como en este caso existen dos clases que heredan de `p-plan:Plan` que son: el procedimiento administrativo y la fase administrativa, mientras que hay una clase que hereda de `p-plan:Step` que es el `ActoAdministrativo`.

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo se puede presentar un procedimiento administrativo con la extensión anteriormente representada.

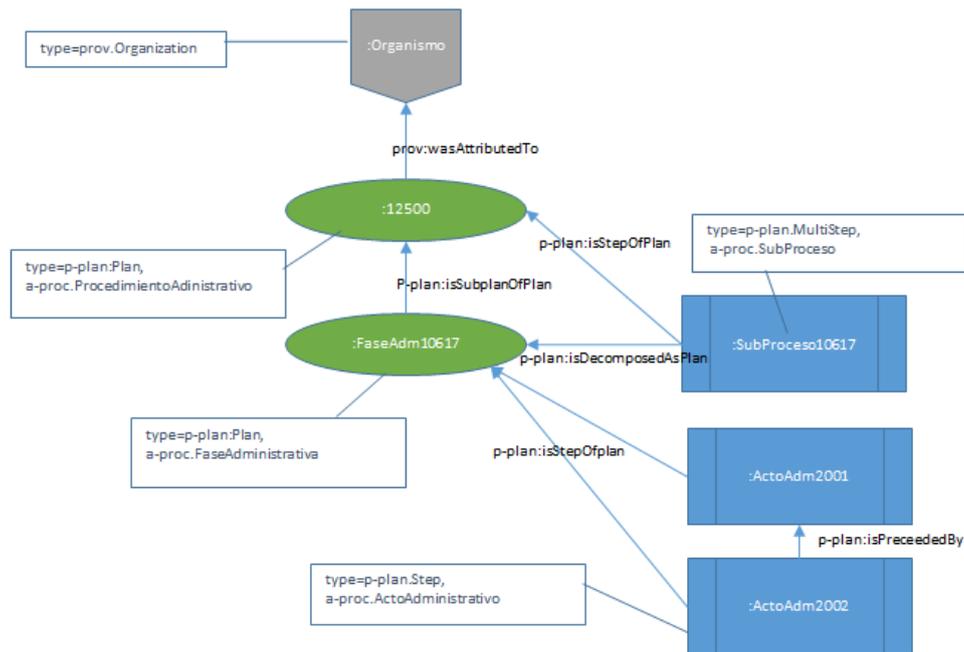


Ilustración 17. Descripción de un procedimiento administrativo

En el caso anterior se define un procedimiento con una única fase administrativa, que a su vez, está formada por dos actos que tienen una precedencia entre ellos. Como la fase administrativa es un subplan del procedimiento se define un MultiStep para representar dicha situación.

De la misma forma que en la Ilustración 12. P-Plan como extensión de PROV-O se mostraba la forma en que se relacionaban los elementos de P-PLAN y PROV-O podemos establecer una relación entre el expediente administrativo y el procedimiento administrativo que lo implementa.

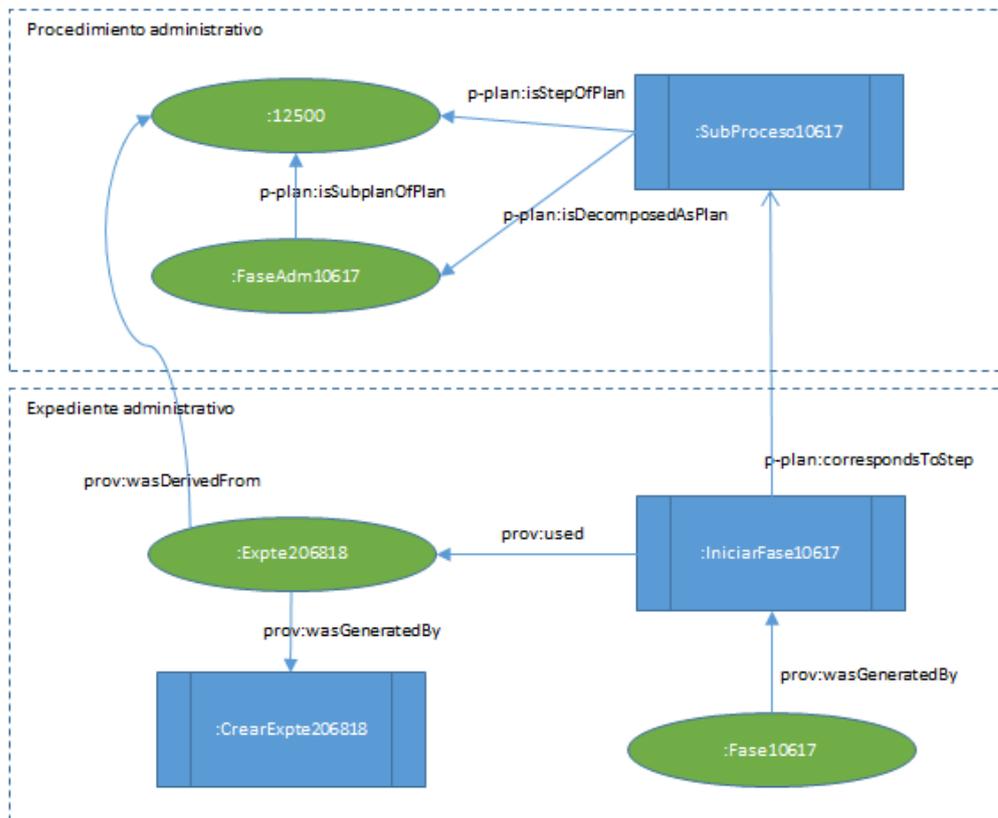


Ilustración 18. Relación entre procedimiento y expediente administrativo

3.2.3. Extensión de PROV-O para representar información de la actividad registral.

Toda la documentación que entra o que sale de una Administración Pública debe de tener su correspondiente anotación en un registro.

En el caso de los registros de entrada, la documentación que manejan son las solicitudes o escritos de los ciudadanos, empresas u otras administraciones presentan a algún departamento de la organización. El camino que recorren estas solicitudes desde que son presentadas hasta que llegan a su destino varía en función del canal por el que fueron presentadas y sobretodo de la naturaleza la documentación, pero siempre debe de quedar constancia acerca del lugar en el que se encuentra una solicitud. El caso del registro de salida suele ser diferente ya que lo único que se suele reflejar es el momento de la salida de la documentación de la organización, el origen y el destino.

A toda esta información es a lo que se denomina actividad registral, guardar evidencias acerca de la trazabilidad de la documentación puede ser de vital importancia para las organizaciones de cara a mejorar sus procesos internos y mejorar el tiempo de respuesta al ciudadano.

En la Ilustración 19 se muestra la forma en que se ha extendido PROV-O para guardar evidencias de la actividad registral.

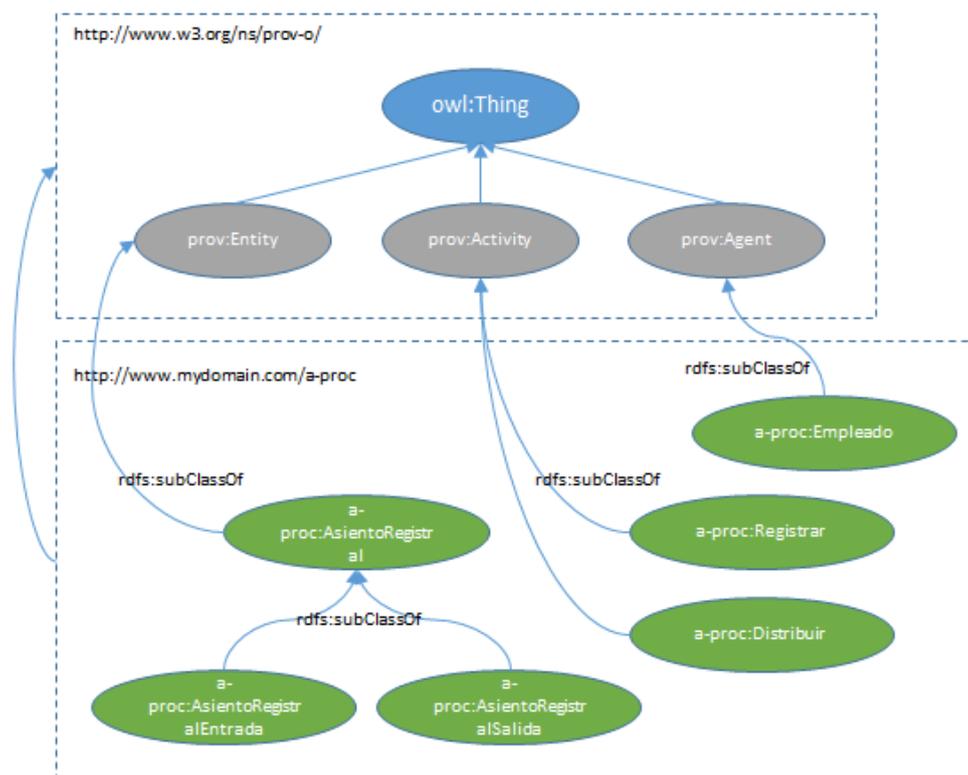


Ilustración 19. Modelo de extensión de PROV-O para la actividad registral

Se puede ver como se crea una subclase de prov:Entity para representar al asiento registral. Como la información a almacenar es diferente en función de que sea de entrada o de salida, de esta clase heredan otras dos :AsientoRegistralEntrada y :AsientoRegistralSalida.

En cuanto a las actividades se definen dos subclases de prov:Activity para representar las acciones que se pueden hacer sobre los asientos :Registrar y :Distribuir.

A continuación, se muestra la forma de representar la actividad registral de una solicitud:

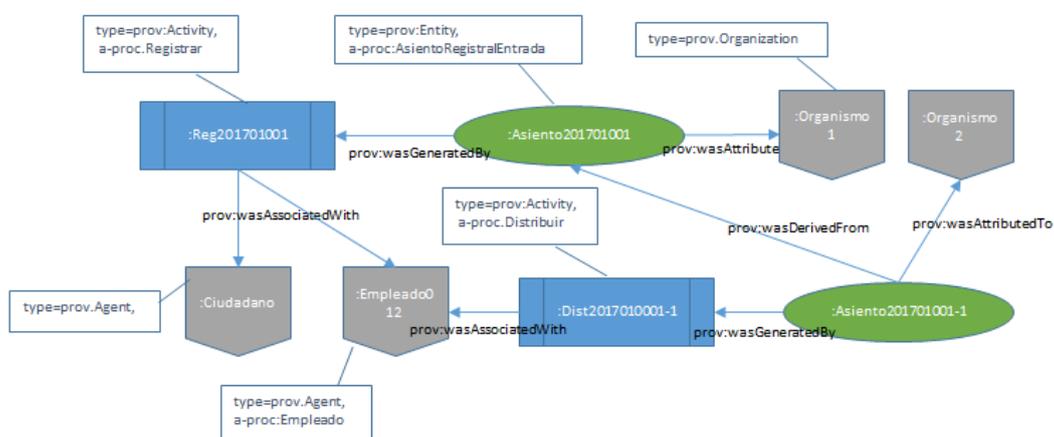


Ilustración 20. Ejemplo de actividad registral

En el ejemplo anterior se puede observar como primero se genera el asiento registral :Asiento201701001 por una actividad solicitada por el ciudadano :Ciudadano y generada por el :Empleado12. Posteriormente, se realiza una distribución del asiento del :Organismo1 al :Organismo2 lo que produce una nueva versión del asiento en el :Asiento201701001-1

3.2.4. Extensión de P-PLAN para representar servicios complejos de ciudadanos.

En ocasiones, resolver una necesidad concreta a un ciudadano precisa la realización de varios trámites en una o varias administraciones. Esto puede contemplarse como un plan de ejecución que luego tendrá su representación en una o varias ejecuciones representadas en provenance.

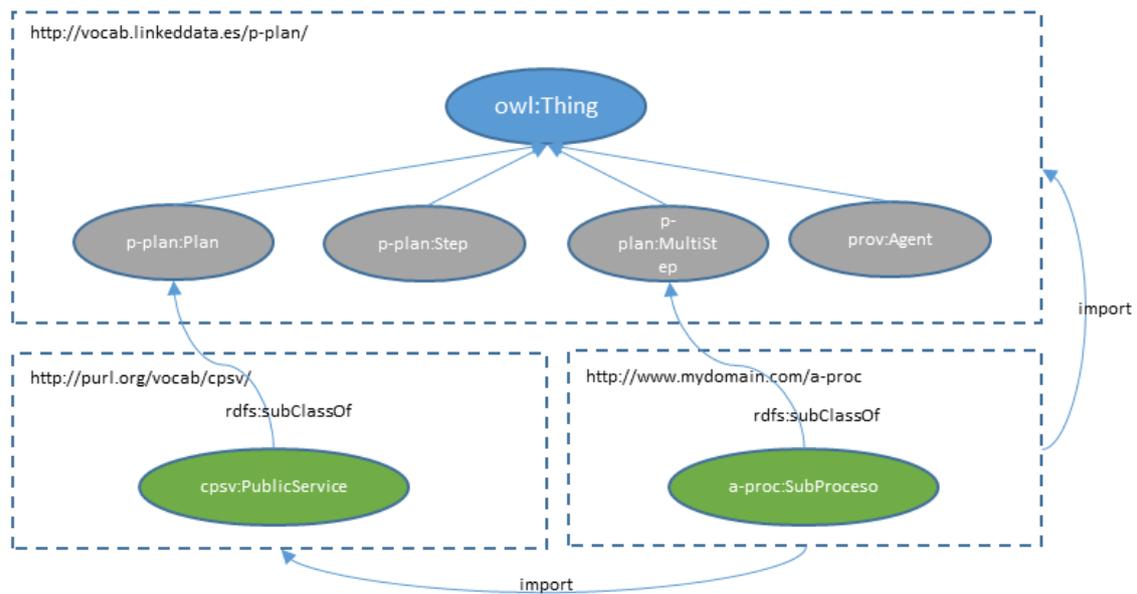


Ilustración 21. Modelo de extensión de P-PLAN para servicios complejos

En este caso, y tal como se identifica en la Ilustración 21, se importa el vocabulario principal de servicios públicos (Core vocabulary: Public Services) y se define la clase `PublicService` de dicho vocabulario como subclase de `p-plan:Plan`. De esta forma podremos establecer las dependencias que puedan existir entre los diferentes servicios.

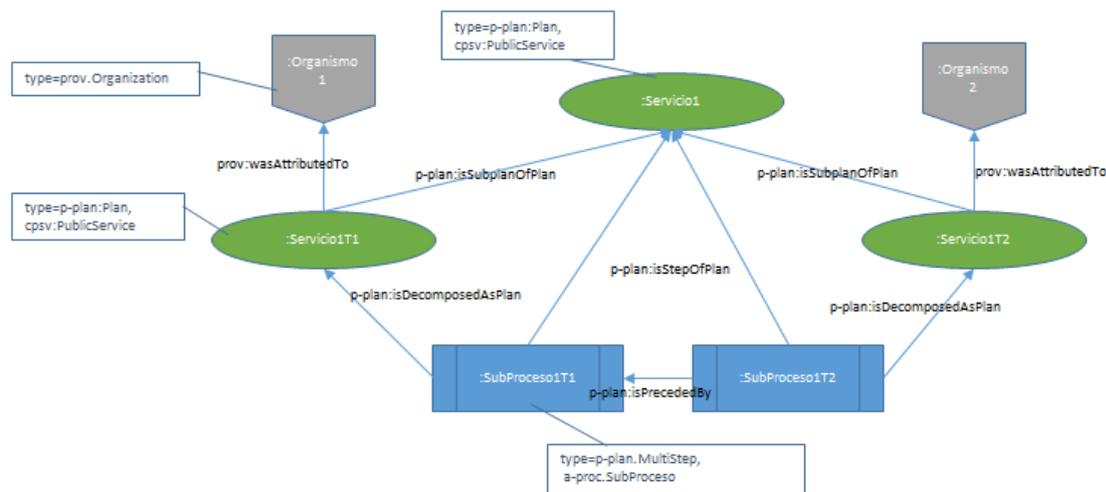


Ilustración 22. Descripción de un trámite complejo

En la Ilustración 22 se puede ver la forma en que se pueden relacionar dos trámites resueltos por dos administraciones distintas pero que están relacionados entre sí para la resolución de un trámite complejo. En este caso es necesario que el ciudadano solicite el Servicio1T1 antes de poder solicitar el Servicio1T2.

3.3. Implementación de la ontología.

Una vez que se ha definido el modelo de dominio y se ha establecido la forma de extensión de las ontologías necesarias, se puede pasar a la definición formal de la nueva ontología para representar los procesos administrativos.

Dominio	Procedimientos administrativos (a-proc)
Fecha	10/05/2017
Desarrollador	Francisco José Hidalgo López
Propósito	Construir una ontología capaz de representar los procesos correspondientes a los procedimientos y expedientes administrativos de una Administración Pública.
Nivel de formalidad	Formal
Alcance	<p>Preguntas de competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el propósito de un procedimiento administrativo? • ¿Qué fases conforman un procedimiento administrativo? • ¿Qué actos administrativos se realizan en una fase administrativa de un procedimiento? • ¿Qué Unidad orgánica es la responsables de ejecución de una determinada fase o acto administrativo? • ¿Cuál es el orden de ejecución de una determinada fase o acto administrativo? • ¿Qué fases y actos se han instanciado para un expediente administrativo? • ¿Qué organismo tiene asignado el expediente? • ¿En qué momento se han instanciado cada uno

	<p>de los elementos del expediente?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Con qué asientos registrales está relacionado el expediente? • ¿Qué documentación forma parte del expediente? • ¿Qué notificaciones y comunicaciones se han realizado?
Fuentes de conocimiento	Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas

3.4. Elaboración del modelo conceptual.

El modelo conceptual de esta ontología se basa en los atributos necesarios para representar la actividad administrativa de una Administración Pública independientemente del nivel de esta (estatal, autonómico, local, universidad, etc). Solo se han incluido el conjunto mínimo de atributos para garantizar la expresividad de la ontología, esta lista podría ser ampliada en un entorno de producción real.

3.4.1. Definición de términos de la ontología.

Se han definido los términos de la ontología para dar cobertura a las necesidades de expresividad que se buscan para la representación de los procedimientos y expedientes administrativos. Sin embargo, esta relación de términos no ha pretendido ser extensiva ni completa, en futuras revisión del modelo sería recomendable hacer compatible esta ontología con las diferentes Normas Técnicas de Interoperabilidad que se relacionan en el apartado 6 de referencias legislativas.

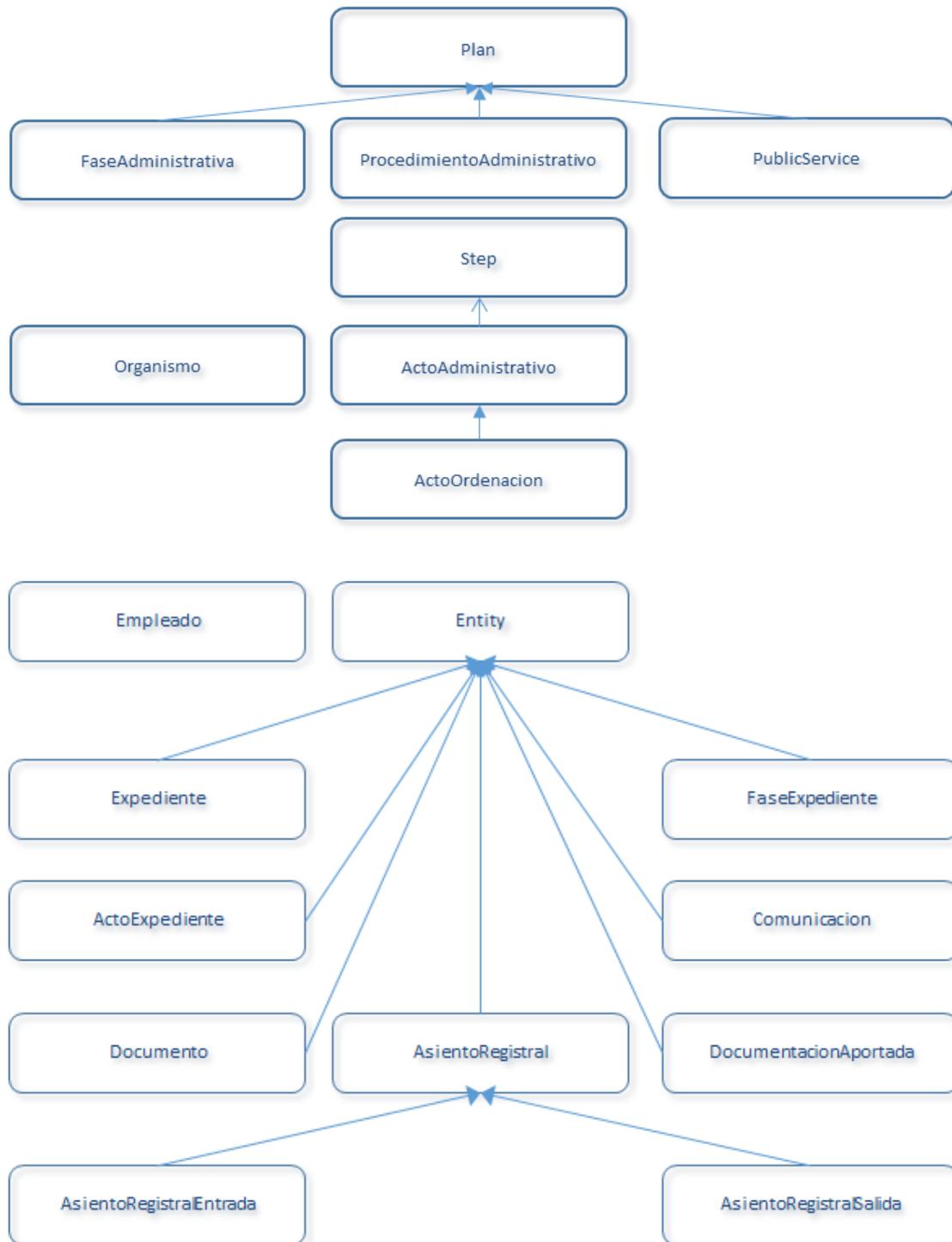
Nombre	Descripción
SERVICIO	Un servicio es un proceso básico de interacción de una entidad con la Administración Pública. Este proceso se puede llevar a cabo a través de diferentes medios, lo que se considera trámite.
PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO	El conjunto ordenado de trámites y actuaciones normalmente realizadas, según el cauce legalmente previsto, para dictar un acto administrativo o expresar la voluntad de la Administración
FASE ADMINISTRATIVA	Una fase administrativa es cada uno de los elementos en los que se estructura en procedimiento administrativo
ACTO ADMINISTRATIVO	Un acto administrativo es toda declaración unilateral de voluntad realizada en el ejercicio de la función administrativa que produce efectos jurídicos individuales de forma inmediata
ACTO ORDENACION	Se considera un acto de ordenación aquel acto que puede ser instanciado en cualquier momento de la tramitación de un expediente.
CODIGO	Identificador para los servicio, procedimiento administrativo, fase administrativa o acto administrativo,
TIPO FASE	Identificador del tipo de fase administrativa.
TIPO ACTO	Identificador del tipo de acto administrativo.

NOMBRE	Nombre del procedimiento administrativo, fase o acto.
DESCRIPCION	Descripción del procedimiento administrativo, fase o acto.
EXPEDIENTE	Es la materialización del procedimiento administrativo y que consiste en el conjunto ordenado de documentos y actuaciones que sirven de antecedentes y fundamentan la resolución administrativa, así como las diligencias dirigidas a su ejecución.
FASE EXPEDIENTE	Cada una de las fases instanciadas en un expediente. Se corresponde con una FaseAdministrativa.
ACTO EXPEDIENTE	Cada uno de las actuaciones administrativas realizadas en una fase de un expediente. Se corresponde con un ActoAdministrativo.
DOCUMENTO	Cada uno de los documentos generados en la actuación administrativa.
DOCUMENTACION APORTADA	Cada uno de los documentos aportados por el ciudadano en el inicio del trámite o en aportaciones posteriores de documentación.
COMUNICACIÓN	Una comunicación es el trámite procedimental mediante el cual el órgano administrativo competente informa al interesado o interesados en una Resolución o acuerdo administrativos
CREAR EXPEDIENTE	Actividad por la que se genera un nuevo expediente
INICIAR FASE	Actividad por la que se crea una fase en el contexto de un expediente
INICIAR ACTO	Actividad por la que se crea un acto administrativo en el contexto de la fase de un expediente.
APORTAR DOCUMENTACIÓN	Actividad por la que se relaciona un documento aportado por un ciudadano a un expediente administrativo
GENERAR DOCUMENTO	Actividad por la que se crea un nuevo documento en un expediente
REALIZAR COMUNICACIÓN	Actividad por la que se crea una comunicación con destino a un ciudadano.
FECHA DE CREACION	Fecha en la que se crea un expediente, un asiento registral o cualquier tipo de actividad.
NÚMERO DE EXPEDIENTE	Identificador del expediente administrativo
FECHA DE FINALIZACION	Fecha en la que se finaliza un expediente, un asiento registral o cualquier tipo de actividad.

Tabla 4. Glosario de términos

3.4.2. Definición de clases y jerarquía.

En base a los términos identificados en la Tabla 4. Glosario de términos se han seleccionado aquellos susceptibles de convertirse en clases y se han definido sus relaciones.



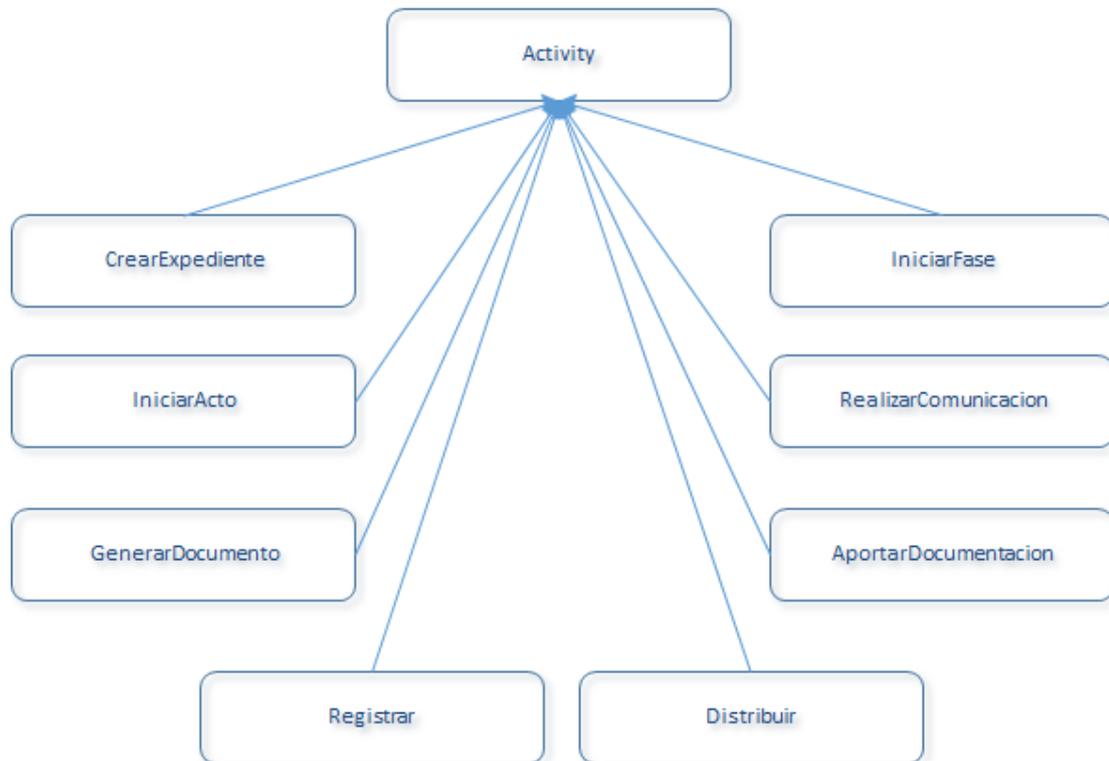


Ilustración 23. Jerarquía de clases

3.4.3. Definición de propiedades.

Una vez definidas las clases y su jerarquía se han definido sus atributos, así como sus relaciones binarias.

Clase	Atributos de clase	Relaciones
PublicService	CODIGO, NOMBRE, DESCRIPCION	es-subplan-de-plan
ProcedimientoAdministrativo	CODIGO, NOMBRE, DESCRIPCION	es-resuelto-por, tiene-servicio
FaseAdministrativa	CODIGO, TIPO FASE, NOMBRE, DESCRIPCION	es-subplan-de-plan
SubProceso		es-paso-de-plan, es-decompuesto-como- plan, es-precedido-por
ActoAdministrativo	CODIGO, TIPO ACTO, NOMBRE, DESCRIPCION	es-paso-de-plan , es-precedido-por
ActoOrdenación	CODIGO, TIPO ACTO,	es-paso-de-plan

	NOMBRE, DESCRIPCIÓN		
Expediente	NÚMERO EXPEDIENTE, FECHA DE CREACION, NOMBRE, DESCRIPCION	DE	es-generado-por, deriva-de, es-atribuido-a
CrearExpediente	FECHA DE CREACION, FECHA FINALIZACION	DE	esta-asociado-con, usa
FaseExpediente	NÚMERO EXPEDIENTE, NOMBRE	DE	es-generado-por, deriva-de, es-atribuido-a
IniciarFase	FECHA DE CREACION, FECHA FINALIZACION	DE	esta-asociado-con, usa, corresponde-con-paso
ActoExpediente	NÚMERO EXPEDIENTE, NOMBRE	DE	es-generado-por, es-atribuido-a
IniciarActo	FECHA DE CREACION, FECHA FINALIZACION	DE	esta-asociado-con, usa, corresponde-con-paso
Documento	NÚMERO EXPEDIENTE, NOMBRE, DESCRIPCION	DE	es-generado-por
GenerarDocumento	FECHA DE CREACION, FECHA FINALIZACION	DE	esta-asociado-con, usa
DocumentacionAportada	NÚMERO EXPEDIENTE, NOMBRE, DESCRIPCION	DE	es-generado-por
AportarDocumentacion	FECHA DE CREACION		usa
Comunicación	NÚMERO EXPEDIENTE, NOMBRE, DESCRIPCION	DE	es-generado-por, es-atribuido-a
RealizarComunicacion	FECHA DE CREACION, FECHA FINALIZACION	DE	usa

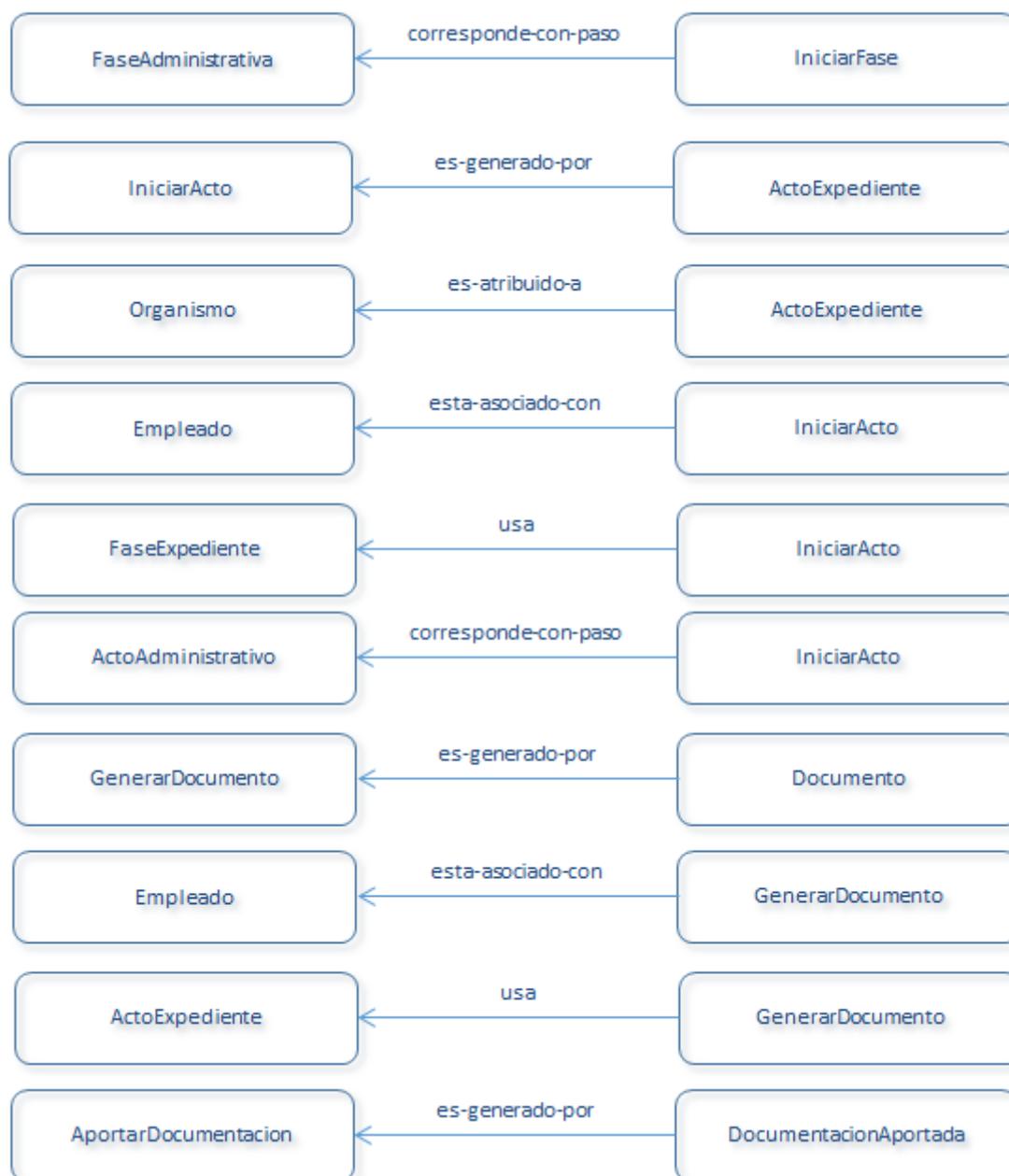
Tabla 5. Diccionario de clases

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O





Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O



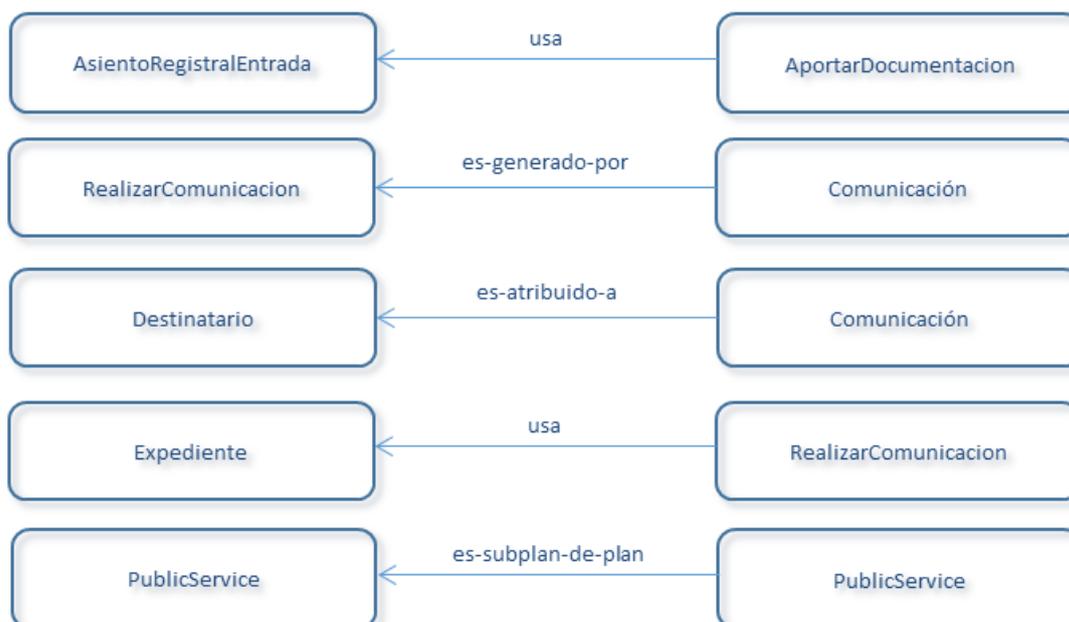


Ilustración 24. Relaciones binarias.

Con el diccionario de clases ya se puede representar el esquema conceptual que tendrá la ontología. Este diagrama se puede ver en

3.4.4. Reutilización de ontologías y metadatos.

A la hora de realizar el vocabulario se ha tratado de reutilizar al máximo todas las ontologías, metadatos y relaciones disponibles en (LOV) . Para hacer este modelo compatible con las representaciones existentes, se procurará definir la representación de los metadatos siguiendo las propiedades y mejores prácticas internacionalmente reconocidas.

Los principales vocabularios empleados son los siguientes.

- owl: The OWL 2 Schema vocabulary (OWL 2) (<https://www.w3.org/2002/07/owl>)
- skos: SKOS Simple Knowledge Organization System Namespace Document (<http://www.w3.org/2004/02/skos/core>).
- rdfs: The RDF Schema vocabulary (RDFS) (<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema>) .
- rdf: The RDF Concepts Vocabulary (RDF) (<https://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns>) .
- cpsv: Modelo de datos que representa las características fundamentales de un servicio ofrecido por una Administración Pública. (<http://purl.org/vocab/cpsv/>)
- P-plan: The P-PLAN Ontology (<http://purl.org/net/p-plan>)
- Prov-o: PROV-O: The PROV Ontology (<http://www.w3.org/TR/prov-o>)

A continuación se muestra la definición para cada una de las clases empleadas.

Nombre de la clase		
cpsv#PublicService	SubClassOf Disjoint with	http://purl.org/net/p-plan#Plan ProcedimientoAdministrativo, FaseAdministrativa
ProcedimientoAdministrativo	SubClassOf Disjoint with	http://purl.org/net/p-plan#Plan SERVICIO, FaseAdministrativa
FaseAdministrativa	SubClassOf Disjoint with	http://purl.org/net/p-plan#Plan Procedimiento, ProcedimientoAdministrativo
ActoAdministrativo	SubClassOf	http://purl.org/net/p-plan#Step
ActoOrdenacion	SubClassOf	ActoAdministrativo
Expediente	SubClassOf Disjoint with	http://purl.org/net/p-plan#Entity Comunicacion, FaseExpediente, ActoExpediente, DocumentacionAportada, AsientoRegistral, Documento
CrearExpediente	SubClassOf	http://purl.org/net/p-plan#Activity
FaseExpediente	SubClassOf Disjoint with	http://purl.org/net/p-plan#Entity Comunicacion, Expediente, ActoExpediente, DocumentacionAportada, AsientoRegistral, Documento
IniciarFase	SubClassOf	http://purl.org/net/p-plan#Activity
ActoExpediente	SubClassOf Disjoint with	http://purl.org/net/p-plan#Entity Comunicacion, Expediente, FaseExpediente, DocumentacionAportada, AsientoRegistral, Documento
IniciarActo	SubClassOf	http://purl.org/net/p-plan#Activity
Documento	SubClassOf Disjoint with	http://purl.org/net/p-plan#Entity Comunicacion, Expediente, FaseExpediente, DocumentacionAportada, AsientoRegistral, ActoExpediente
GenerarDocumento	SubClassOf	http://purl.org/net/p-plan#Activity
DocumentacionAportada	SubClassOf Disjoint with	http://purl.org/net/p-plan#Entity Comunicacion, Expediente, FaseExpediente, Documento, AsientoRegistral, ActoExpediente
AportarDocumentacion	SubClassOf	http://purl.org/net/p-plan#Activity
Comunicación	SubClassOf Disjoint with	http://purl.org/net/p-plan#Entity Documento, Expediente, FaseExpediente, DocumentacionAportada, AsientoRegistral, ActoExpediente
RealizarComunicacion	SubClassOf	http://purl.org/net/p-plan#Activity

Dado que se trata de publicación de información del sector público, se ha tratado en la definición del esquema de URIs de seguir las indicaciones recogidas en la Norma Técnica de Interoperabilidad de Reutilización de Información (Resolución de 19 de

febrero de 2013) que define que las URIS deberán de estar formadas de la siguiente manera:

<http://{base}/recurso/{sector}/{dominio}/{clase}/{ID}>

Donde:

{base}: La base de los URI incluirá información básica sobre la procedencia de los datos, que representará un espacio dedicado por parte de la entidad para albergar su plataforma de reutilización.

{sector}: La selección de un sector adecuado, acompañado del dominio específico del origen, le dará a cualquier usuario la confianza de conocer el tipo de información que está manejando y la fuente de la misma. En nuestro caso utilizaremos “sector-publico”.

{dominio}: El dominio o temática de la información se utiliza para identificar los elementos específicos dentro de un sector –recursos de información, vocabularios, esquemas de conceptos, etc.–, se creará una referencia adecuada que represente al dominio o temática de la información tratada. En nuestro caso manejaremos los siguientes dominios: Procedimiento

A continuación se muestran algunos ejemplos de URIs concretas aplicadas a las clases del vocabulario.

Elemento	URI
Procedimiento administrativo	<http://{base}/recurso/sector-publico/Procedimiento/{id-proc}>
Fase administrativa	<http://{base}/recurso/sector-publico/Fase/{id-proc}/{id-fase}>
Acto administrativo	<http://{base}/recurso/sector-publico/Procedimiento/Acto/{id-proc}/{id-fase}/{id-acto}>
Acto de ordenación	<http://{base}/recurso/sector-publico/Procedimiento/ActoOrdenacion/{id-proc}/{id-acto}>
Expediente	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/{id-expte}>
CrearExpediente	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/CrearExpte/{id-expte}>
FaseExpediente	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/Fase/{id-expte}/{id-fase}>
IniciarFase	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/IniciarFase/{id-expte}/{id-fase}>
ActoExpediente	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/Acto/{id-expte}/{id-fase}{id-acto}>
IniciarActo	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/IniciarActo/{id-expte}/{id-fase}{id-acto}>
Documento	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/Documento/{id-expte}/{uiid}>
GenerarDocumento	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/GenerarDoc/{uiid}>
DocumentacionAportada	<http://{base}/recurso/sector-

	publico/Expediente/DocumentacionAportada/{uuiid}>
AportarDocumentacion	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/AportarDocumentacion/{id-expte}/{id}>
Comunicación	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/Comunicacion/{id-com}>
RealizarComunicacion	<http://{base}/recurso/sector-publico/Expediente/RealizarCom/{id-com}>

3.4.5. Definición de restricciones.

Atributos relaciones	y	Dominio de la propiedad	Propiedad mapeada	Rango de la propiedad
NOMBRE		cpsv#PublicService a-proc: ProcedimientoAdministrativo <u>a-proc:FaseAdministrativa</u> <u>a-proc:ActoAdministrativo</u> <u>a-proc:FaseAdministrativa</u> <u>a-proc:Expediente</u> <u>a-proc:FaseExpediente</u> <u>a-proc:ActoExpediente</u> <u>a-proc:Documento</u> <u>a-proc:DocumentacionAportada</u> <u>a-proc:Comunicacion</u>	dc:title	Literal
DESCRIPCION		cpsv#PublicService a-proc: ProcedimientoAdministrativo <u>a-proc:FaseAdministrativa</u> <u>a-proc:ActoAdministrativo</u> <u>a-proc:ActoOrdenacion</u> <u>a-proc:Expediente</u> <u>a-proc:Documento</u> <u>a-proc:DocumentacionAportada</u> <u>a-proc:Comunicacion</u>	dc:description	Literal
CODIGO		cpsv#PublicService <u>a-proc:ProcedimientoAdministrativo</u> <u>a-proc:FaseAdministrativa</u> <u>a-proc:ActoAdministrativo</u> <u>a-proc:ActoOrdenacion</u>	a-proc: <u>codigoServicio</u> <u>a-proc:codigoProcedimiento</u> <u>a-proc:codigoFase</u> <u>a-proc:codigoActo</u>	Literal
TIPO FASE		a-proc:FaseAdministrativa	a-proc:tipoFase	a-proc:

			esquemaTipoFase
TIPO ACTO	a-proc:ActoAdministrativo a-proc:ActoOrdenacion	a-proc:tipoActo	a-proc: esquemaTipoActo
NUMERO DE EXPEDIENTE	a-proc:Expediente a-proc:FaseExpediente a-proc:ActoExpediente a-proc:Documento a-proc:DocumentacionAportada a-proc:Comunicacion	aproc: numeroExpediente	Literal
FECHA DE CREACION	a-proc:Expediente a-proc:CrearExpediente a-proc:IniciarFase a-proc:IniciarActo a-proc:GenerarDocumento a-proc:AportarDocumentacion a-proc:RealizarComunicacion	a-proc:fechaAltaExpte prov-o:startedAtTime	Literal Literal
FECHA DE FINALIZACION	a-proc:CrearExpediente a-proc:IniciarFase a-proc:IniciarActo a-proc:GenerarDocumento a-proc:RealizarComunicacion	prov-o:endedAtTime	Literal
Tiene servicio	a-proc:ProcedimientoAdministrativo	a-proc:isProcedimientoDeServicio	cpsv:PublicService
Es-resuelto-por	a-proc:ProcedimientoAdministrativo	prov-o:wasAttributedTo	Prov-o:Organization
Es-subplan-de-plan	a-proc:FaseAdministrativa cpsv:PublicService	p-plan:isSubplanOfPlan p-plan:isSubplanOfPlan	a-proc:ProcedimientoAdministrativo cpsv:PublicService
Es-paso-de-plan	a-proc:SubProceso a-proc:SubProceso a-proc:ActoAdministrativo a-proc:ActoOrdenacion	p-plan:isStepOfplan	a-proc:ProcedimientoAdministrativo cpsv:PublicService a-proc:FaseAdministrativa a-proc:ProcedimientoAdministrativo

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O

es-precedido-por	a-proc:SubProceso a-proc:ActoAdministrativo	p-plan:isPrecededBy	a-proc:SubProceso a-proc:ActoAdministrativo
Es-decompuesto-como-plan	a-proc:SubProceso	p-plan:isDecomposedAsPlan	a-proc:FaseAdministrativa
es-generado-por	a-proc:Expediente a-proc:FaseExpediente a-proc:ActoExpediente a-proc:Documento a-proc:DocumentacionAportada a-proc:Comunicacion	prov-o:wasGeneratedBy	a-proc:CrearExpediente a-proc:IniciarFase a-proc:IniciarActo a-proc:GenerarDocumento a-proc:AportarDocumentacion a-proc:Realizarcomunicacion
deriva-de	a-proc:Expediente a-proc:FaseExpediente	prov-o:wasDerivedFrom	a-proc:ProcedimientoAdministrativo a-proc:FaseAdministrativa
es-atribuido-a	a-proc:Expediente a-proc:FaseExpediente a-proc:ActoExpediente a-proc:Comunicación	prov-o:wasAttributedTo	Prov-o:Organization Prov-o:Agent
esta-asociado-con	a-proc:CrearExpediente a-proc:IniciarFase a-proc:IniciarActo a-proc:GenerarDocumento	prov-o:wasAssociatedWith	Prov-o:Agent Prov-o:Agent Prov-o:Agent Prov-o:Agent
usa	a-proc:CrearExpediente a-proc:IniciarFase a-proc:IniciarActo a-proc:GenerarDocumento	prov-o:used	a-proc:AsientoRegistralEntrada a-proc:Expediente a-proc:FaseExpediente a-proc:ActoExpediente

	a- proc:AportarDocumentacion		a-proc: AsientoRegistral Entrada
	a- proc:RealizarComunicacion		a- proc:Expediente
corresponde- con-paso	a-proc:IniciarFase	p-plan: correspondsToSte p	a-proc: FaseAdministrati va
	a-proc:IniciarActo		a-proc: ActoAdministrativ o

3.5. Implementación.

La implementación de la ontología se ha llevado a cabo utilizando el editor de ontologías Protégé en su versión 5.0.0. (Protégé). El código OWL en formato XML/RDF que corresponde a la ontología se puede encontrar en el Anexo I.

4. Escenarios de aplicación.

4.1. Caso de uso 1. Publicación del esquema de tramitación de los procedimientos administrativos de una Administración Pública.

Presentación del caso de uso.

Dentro de la información a proporcionar en sede electrónica se encuentra la relación de servicios disponibles que pone la Administración a disposición de los ciudadanos - información general- y el estado de tramitación de sus expedientes -información particular- una vez que se han iniciado.

Dentro del apartado de información general se informa acerca de cuestiones necesarias para el ciudadano en la solicitud del servicio como son: la normativa aplicable, plazos, documentación a presentar, canales de comunicación, etc.

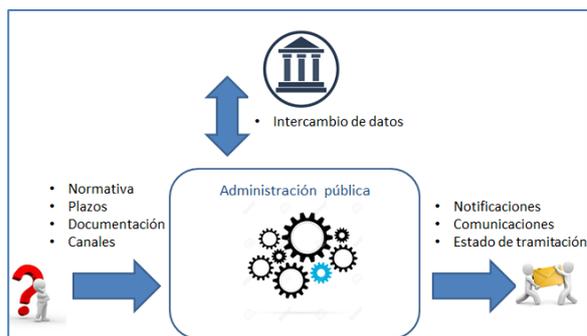


Ilustración 25. Administración como caja negra.

Estas obligaciones se están ejecutando con un alto grado de cumplimiento sin embargo se está produciendo un efecto de “caja negra”.

Este efecto de caja negra se traduce en que el ciudadano conoce los requisitos necesarios para iniciar un trámite con una Administración determinada, pero una vez iniciado el trámite no sabe qué va a pasar con su solicitud, que tareas va a realizar la Administración, en que momentos se pueden poner en contacto con él o si algunas de estas actuaciones están sujetas a plazos que deba tener en cuenta. La información que recibe es siempre a posteriori, bien a través del estado de tramitación de sus expedientes o bien a través de las notificaciones o comunicaciones recibidas. Incluso con esta información, es complicado para un ciudadano poco habituado a tratar con la Administración situar el punto de tramitación concreto de un expediente dentro del ciclo de vida que va a tener.

Situación deseada.

Se considera que no solo es interesante para el ciudadano conocer la información necesaria para el inicio de su trámite con la Administración, sino que también debe saber que va a suceder con su solicitud una vez la haya presentado, más concretamente:

- Qué tareas que tiene que realizar la Administración para la solicitud se complete.
- Qué departamento es el encargado de realizar esas tareas.
- En qué momentos la

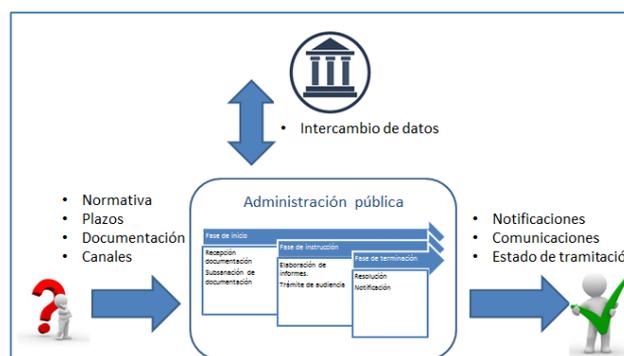


Ilustración 26. Administración como caja blanca

Administración puede ponerse en contacto con él y si esa comunicación va a requerir una respuesta sujeta a unos plazos determinados

Solución planteada.

Con la definición de la ontología planteada este caso de uso se puede resolver mediante la consulta de esquema de tramitación de un procedimiento. Se puede consultar el resultado para un procedimiento concreto en formato RDF/XML en el

Anexo II. O de forma simplificada en Ilustración 27. Esquema de procedimiento.

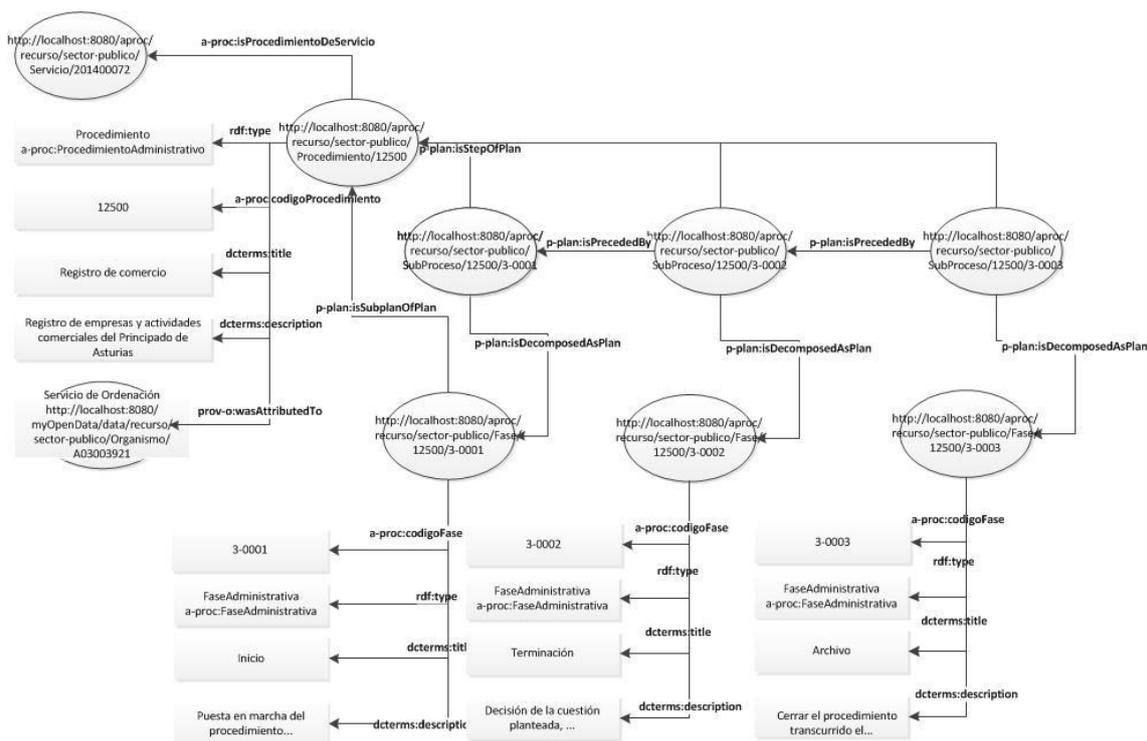


Ilustración 27. Esquema de procedimiento.

4.2. Caso de uso 2. Información agregada de los trámites administrativos cuando participan varias administraciones para resolver “hechos vitales” de los ciudadanos.

Presentación del caso de uso.

Las Administraciones Públicas en su obligación de proporcionar información a la ciudadanía solo están llegando a su ámbito competencial, es decir solo proporcionan información de aquellos trámites de los que son responsables. Sin embargo, existen un gran número de trámites vinculados a hechos vitales de los ciudadanos o empresas en los que participan diferentes Administraciones Públicas de los diferentes niveles (europea, estatal, autonómica, local). Ejemplos de estos trámites vinculados a hechos vitales son: el nacimiento de un hijo, una defunción, la compra de una vivienda, la apertura de un establecimiento comercial, etc. La realidad es que puede ser muy complicado para un ciudadano hacer un seguimiento (incluso ya solo conocerlos) de todos los trámites que tiene abiertos con una Administración en relación a un determinado tema.

Situación deseada.

Parece necesaria la existencia de mecanismos que permitan a los ciudadanos identificar las administraciones a las que se debe dirigir para la resolución de un hecho vital, en que momentos debe hacerlo y sobretodo en qué orden.

Si las Administraciones públicas involucradas en la resolución del problema del ciudadano publican sus servicios siguiendo la ontología planteada se podría definir un

meta-servicio que relacione a los anteriores y de esta forma poder ofrecer un servicio unificado a los ciudadanos.

Solución planteada.

Como ejemplo de la solución planteada se pone el ejemplo de la apertura de un establecimiento comercial en el que participan al menos dos administraciones: la administración local y la administración autonómica. El caso concreto se basa en identificar los trámites que tiene que realizar una persona si desea abrir un establecimiento comercial en Gijón (Asturias).

Los trámites a realizar en cada una de las Administraciones participantes en el momento de realización de este trabajo serían los siguientes:

- Administración del Principado de Asturias.
 - o Comunicar al Registro de Empresas y Actividades Comerciales del Principado de Asturias (REAC), en el plazo de 3 meses desde que se produzca el hecho causante, el inicio de la actividad comercial en un establecimiento permanente.(1.1)
- Ayuntamiento de Gijón:
 - o Solicitar licencia de obra mayor para la adecuación de local o establecimiento para el inicio y ejercicio de actividades comerciales minoristas y de determinados servicios.(2.1)
 - o Declaración Responsable para el inicio y ejercicio de actividades comerciales o de determinados servicios.(2.2)
 - o Concluidas, en su caso, las obras tanto mayores como menores que requieren bien licencia bien la presentación de una comunicación previa, y presentada la declaración responsable se realizará la actuación de control, verificación e inspección a posteriori. (2.3)

Siendo el orden de los trámites a realizar el siguiente:

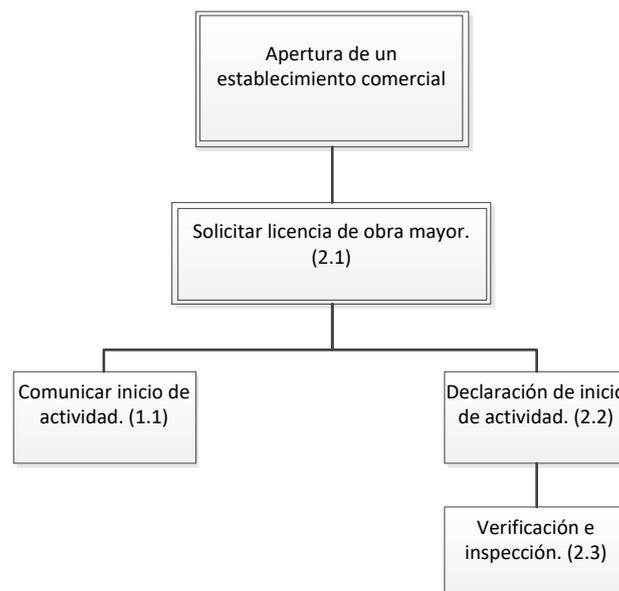


Ilustración 28. Pasos para la apertura de un establecimiento comercial

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O

En primer lugar, el interesado tiene que dirigirse al ayuntamiento a solicitar la licencia de obra mayor para adecuar el local comercial que desea utilizar y que incluirá la correspondiente emisión de la licencia de actividad. Una vez iniciada la actividad debe de comunicar tal hecho tanto al ayuntamiento como a la administración regional. Una vez comunicado el ayuntamiento puede dirigirse al local para la realización de las tareas de verificación e inspección que considere oportunas.

Esta descripción de trámites se ha obtenido de las correspondientes sedes electrónicas de los organismos participantes. Esto no quiere decir que no pueda haber otros trámites que realizan las administraciones, se han identificado únicamente aquellos de los que puede tener constancia un ciudadano.

Se puede consultar el resultado para este caso concreto en formato RDF/XML en el Anexo III. O de forma simplificada en la Ilustración 29. Tramitación compartida

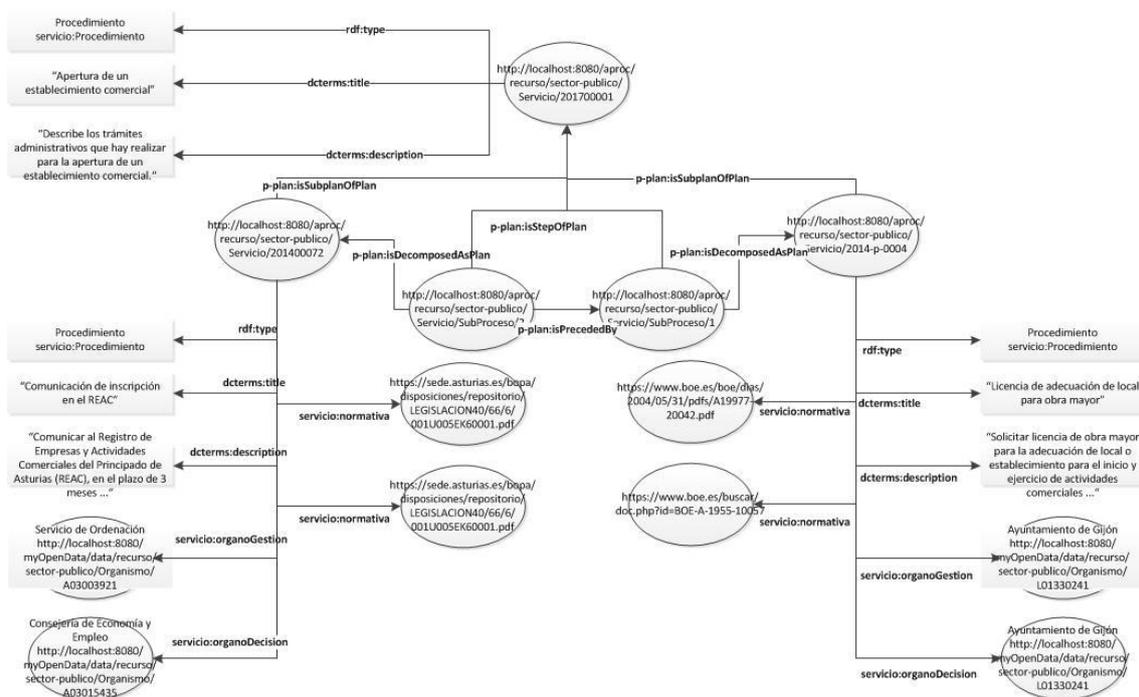


Ilustración 29. Tramitación compartida

5. Conclusiones y trabajos futuros

5.1. Conclusiones.

El trabajo que aquí se ha presentado puede servir para abrir una línea de trabajo en la representación del conocimiento en un área que en la no se estaba abordando, la de los procesos administrativos, desde un punto de vista generalista, aprovechando vocabularios de propósito general que ya se están aplicando en otros ámbitos con buenos resultados.

Como se ha indicado, no se ha pretendido desarrollar un nuevo vocabulario ontológico desde el principio, sino que se han propuesto una serie de extensiones a las ontologías PROV-O y P-PLAN con las que se podría conseguir una expresividad adecuada. Sin embargo, no se debe considerar el desarrollo de estas extensiones como un trabajo cerrado, sino que pretende servir como una base a partir de la cual puedan desarrollarse nuevos trabajos de investigación o estandarización.

No obstante, existen determinadas circunstancias en la representación de los expedientes y procedimientos administrativos que pueden no quedar totalmente cubiertos con las extensiones planteadas. La definición de un procedimiento administrativo con P-PLAN representa una situación ideal en la que la tramitación de los expedientes se realiza siempre hacia adelante, sin embargo, esto no siempre ocurre así. En la realidad, la tramitación de un expediente es mucho más compleja, condicionada por una serie de decisiones, muchas veces derivadas de los datos concretos del expediente, que puede alterar la linealidad del procedimiento produciendo saltos hacia adelante o hacia atrás. Uno de los factores que intervienen en esta eventual alteración del procedimiento es humano, es decir, la persona o personas que trabajen en la tramitación del expediente. Es posible que, en función de la información o de la situación del expediente, estas decidan la realización de actuaciones diferentes a las que estuvieran previstas inicialmente u omitan algunas de ellas.

Asimismo, es preciso tener en cuenta que las extensiones planteadas se han desarrollado de acuerdo con la normativa española para el procedimiento administrativo común; por lo que es previsible que, durante un proceso de normalización, sea necesaria una revisión para hacerlas suficientemente generales para su aplicación en otros países con diferente normativa.

Finalmente, se han propuesto dos escenarios de aplicación de las extensiones definidas que pueden ayudar a desarrollar un trabajo más amplio de estandarización. Se ha tratado de ajustar estos escenarios a situaciones que se producen en la práctica real administrativa. Sin embargo, tampoco podemos asegurar que no se puedan presentar escenarios diferentes en el futuro, para los que las extensiones planteadas no se ajusten tan bien, y sea necesario algún tipo de revisión.

5.2. Trabajos futuros.

Como ya he señalado, en este trabajo se ha hecho una propuesta de representación de las actividades que se realizan en las administraciones públicas durante la tramitación administrativa, y que dan lugar a gran parte de la información que estas generan. Se ha ofrecido una forma general de representación, que no aspira a ser

completa en lo referente al nivel de información, sino que sienta las bases para ser completada en futuros trabajos. Estos trabajos futuros pueden ser una ocasión magnífica para avanzar en la estandarización y normalización de la información puesta a disposición por parte de las administraciones públicas. También se debe incidir en las posibilidades que se abren para los desarrolladores de sistemas inteligentes al disponer de los datos y los procesos representados en el mismo formato.

Podemos considerar el modelo de dominio de las administraciones públicas como una serie de capas que van desde la más general (correspondiente a los procesos) a la capa más específica de cada dominio concreto (se puede ver ese esquema de capas en la Ilustración 30). Los futuros trabajos que se realicen deberían tener este esquema presente para desarrollar el dominio de las Administraciones Públicas de una forma ordenada y consistente.



Ilustración 30. Futuros trabajos

La Fase 1, que se corresponde en gran parte con lo tratado en este trabajo, consiste en el modelado de la parte más transversal y común de la actividad administrativa. Esta parte general se relaciona con los maestros de información, tales como son la información de la organización y de los terceros. Esta primera fase, también se puede completar compatibilizando el modelo propuesto con las normas técnicas de interoperabilidad especialmente con las de documento y expediente electrónico.

La Fase 2 se construiría sobre la anterior y en ella se modelarían las distintas familias de procedimientos administrativos (subvenciones y ayudas, contratación, expropiaciones, etc...) que tienen normativa específica y por tanto unas necesidades de gestión particulares.

La Fase 3 se corresponde con los dominios concretos a los que se dedica una Administración Pública en función de sus competencias (la educación, la salud, el turismo, etc.).

Poniendo como ejemplo un establecimiento comercial, en esta fase se podría disponer de un historial de las actuaciones administrativas relacionadas con esta empresa: cuándo se autorizó su actividad, qué subvenciones ha recibido, qué inspecciones se han realizado, eventuales sanciones, etc.

En la Fase 4 se propone incrementar la riqueza de la información modelada hasta este momento con diferentes fuentes externas, tales como los diferentes organismos de gestión de información estadística u otras administraciones públicas.

En paralelo con todas estas tareas se podrían realizar trabajos de visualización y de análisis de los datos que se van obteniendo, generando así nuevo conocimiento al ya existente, que ayude a los órganos competentes en cada caso a la toma de decisiones.

6. Referencias.

Bibliografía

colaboradores de Wikipedia. (11 de 05 de 2017). *Representación del conocimiento*. Recuperado el 07 de 06 de 2017, de Representación del conocimiento: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Representaci%C3%B3n_del_conocimiento&oldid=99055780

Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). *The Semantic Web*. Obtenido de Scientific American vo.l 284 number 5: <https://www.scientificamerican.com/article/the-semantic-web/>

Centro de Transferencia Tecnológica. (2010). *Norma SICRES 3.0*. Obtenido de Norma SICRES 3.0: <https://administracionelectronica.gob.es/ctt/sicres#.Wal0CchJZPY>

Comisión europea. (2014). *JoinUp*. Obtenido de e-Government Core Vocabularies: https://joinup.ec.europa.eu/asset/core_vocabularies/description

CTIC CT. (2012). *Vocabulario de trámites y servicios públicos*. Recuperado el 22 de 05 de 2017, de Vocabulario de trámites y servicios públicos: <http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios>

Garijo, D., & Gil, Y. (12 de 03 de 2014). *The P-PLAN Ontology*. Recuperado el 05 de 06 de 2017, de <http://vocab.linkeddata.es/p-plan/>

L. M., & P. G. (s.f.). *Provenance: An Introduction to PROV*. Morgan & Claypool Publishers.

Lebo, T., Sahoo, S., & McGuinness, D. (30 de 04 de 2013). *PROV-O: The PROV Ontology*. Recuperado el 05 de 06 de 2017, de <https://www.w3.org/TR/prov-o/>

Ley 11/2007, de 22 de junio. (s.f.). *Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos*. Obtenido de <https://www.boe.es/boe/dias/2007/06/23/pdfs/A27150-27166.pdf>

Ley 19/2013, de 9 de diciembre. (10 de 12 de 2013). *Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno*. Recuperado el 24 de 05 de 2017, de Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno.: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-12887>

Ley 39/2015, de 1 de octubre. (s.f.). *Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas*. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-10565-consolidado.pdf>

Ley 40/2015, de 1 de octubre. (s.f.). *Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público*. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-10566-consolidado.pdf>

LOV. (s.f.). *Linked Open Vocabularies*. Recuperado el 09 de 05 de 2017, de Linked Open Vocabularies: <http://lov.okfn.org/dataset/lov>

- Muñoz, J., Esteban, G., Bernal, M., & Serón, F. (24 de 10 de 2014). *Ontología PPROC*. Recuperado el 05 de 06 de 2017, de Ontología PPROC: http://contsem.unizar.es/def/sector-publico/pproc-primer_1.0.0_es.html
- OWL Working Group . (11 de 12 de 2012). *OWL*. Recuperado el 05 de 06 de 2017, de Web Ontology Language (OWL): <https://www.w3.org/OWL/>
- Protégé, M. A. (s.f.). *The Protégé Project: A Look Back and a Look Forward. Association of Computing Machinery Specific Interest Group in Artificial Intelligence.*
- RDF Core Working Group. (25 de 02 de 2014). *RDF*. Recuperado el 05 de 06 de 2017, de Resource Description Framework (RDF): <https://www.w3.org/RDF/>
- Resolución de 19 de febrero de 2013. (s.f.). *Resolución de 19 de febrero de 2013, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se aprueba la Norma Técnica de Interoperabilidad de Reutilización de recursos de la información*. Obtenido de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-2380
- Resolución de 19 de julio de 2011. (s.f.). *Resolución de 19 de julio de 2011, de la Secretaría de Estado para la Función Pública, por la que se aprueba la Norma Técnica de Interoperabilidad de Expediente Eelctrónico*. Obtenido de <http://www.boe.es/boe/dias/2011/07/30/pdfs/BOE-A-2011-13170.pdf>
- semanticweb.org. (s.f.). *METHONTOLOGY*. Recuperado el 10 de 05 de 2017, de Semantic Web: <http://semanticweb.org/wiki/METHONTOLOGY>
- Simperl, E., Norton, B., Acosta, M., Maleshkova, M., Domingue, J., Mikroyannidis, A., y otros. (2013). *Using linked Data Effectively*. The open University.
- SPARQL Working Group. (26 de 03 de 2013). *SPARQL Query Language for RDF*. Recuperado el 05 de 06 de 2017, de <https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>

7. Glosario de términos.

Término	Definición
Administración Pública	Conjunto de organizaciones públicas que realizan la función administrativa y de gestión del Estado y de otros entes públicos con personalidad jurídica, ya sean de ámbito regional o local.
Agente	Un agente es algo o alguien que tiene alguna responsabilidad en alguna actividad que se está llevando a cabo, en la existencia de alguna entidad o sobre las actividades de otros agentes
Auditoría	Acción que se lleva a cabo para que quede constancia de las actividades que se llevan a cabo en cada momento y quien las realiza.
BPM	La Gestión de Procesos de Negocio (Business Process Management) es una metodología cuyo objetivo es mejorar el desempeño y la optimización de los procesos de negocio de una organización, a través de la gestión de los mismo.
Catálogo de datos abiertos	El catálogo de datos es el elemento principal para cualquier plataforma de publicación de datos de una Administración Pública y es el responsable de organizar (y en algunos casos también almacenar) los conjuntos de datos disponibles de forma que luego puedan ser más fácilmente reutilizados.
Core vocabulary	Los vocabularios básicos son modelos de datos simplificados, reutilizables y extensibles que recogen las características fundamentales de una entidad de manera independiente a su dominio.
Datos abiertos	Los datos abiertos son datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, y que se encuentran sujetos, cuando más, al requerimiento de atribución y de compartirse de la misma manera en que aparecen
Datos enlazados	Los Datos Enlazados es la forma que tiene la Web Semántica de vincular los distintos datos que están distribuidos en la Web, de forma que se referencian de la misma forma que lo hacen los enlaces de las páginas web.
Directorio Común de Unidades Orgánicas y Oficinas	El Directorio Común proporciona un Inventario unificado y común a toda la Administración de las unidades orgánicas / organismos públicos, sus oficinas asociadas y unidades de gestión económica - presupuestaria, facilitando el mantenimiento distribuido y corresponsable de la información.
Esquema Nacional de Interoperabilidad	El Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI) comprende el conjunto de criterios y recomendaciones que deberán ser tenidos en

	cuenta por las Administraciones Públicas para la toma de decisiones tecnológicas que garanticen la interoperabilidad.
Expediente administrativo	Materialización del procedimiento administrativo y que consiste en el conjunto ordenado de documentos y actuaciones que sirven de antecedentes y fundamentan la resolución administrativa, así como las diligencias dirigidas a su ejecución
Ingeniería del conocimiento	Disciplina moderna que forma parte de la Inteligencia Artificial y cuyo fin es el diseño y desarrollo de Sistemas Expertos
METHONTOLOGY	METHONTOLOGY proporciona guías sobre cómo llevar a cabo el desarrollo de la ontología a través de las actividades de especificación, conceptualización, formalización, implementación y mantenimiento
Ontología	Definición formal de tipos, propiedades, y relaciones entre entidades que realmente o fundamentalmente existen para un dominio de discusión en particular
OWL	Lenguaje de la web semántica diseñado para representar el conocimiento de las cosas, grupos de cosas y sus relaciones.
P-PLAN	Extensión de la ontología PROV-O creada para representar la relación existente entre una determinada ejecución de un proceso y su teórico plan de ejecución.
P-PROC	Ontología que define los conceptos necesarios para describir los procesos públicos de licitación y los contratos del sector público (public e-procurement)
Procedimiento administrativo	El conjunto ordenado de trámites y actuaciones normalmente realizadas, según el cauce legalmente previsto, para dictar un acto administrativo o expresar la voluntad de la Administración
Proceso	Secuencia ordenada de acciones realizadas por uno o varios actores y que tienen como finalidad la consecución de un objetivo concreto.
Provenance	Provenance consiste en una forma de representar los procesos por los que se produce una determinada pieza de información, esos procesos estarán formados por los agentes, entidades y actividades que participan en la generación de esa información de forma que pueda ser usada para realizar afirmaciones acerca de su calidad, integridad y exactitud.
RDF	Familia de especificaciones de la World Wide Web Consortium (W3C) originalmente diseñado como un modelo de datos para metadatos. Ha llegado a ser usado como un método general para la descripción conceptual o modelado de la información que se implementa en los recursos

	web.
SPARQL	Lenguaje estandarizado para la consulta de grafos RDF, normalizado por el RDF Data Access Working Group (DAWG) del World Wide Web Consortium (W3C)
Trazabilidad	Posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de bienes de consumo.
URI	Siglas en inglés de Uniform Resource Identifier (en español identificador uniforme de recursos), que sirve para identificar recursos en Internet.
Web semántica	Conjunto de actividades desarrolladas en el seno de World Wide Web Consortium con tendencia a la creación de tecnologías para publicar datos legibles por aplicaciones informáticas.

Tabla 6. Glosario

Anexo I.

```

<?xml version="1.0"?>

<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" >
  <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" >
  <!ENTITY skos "http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" >
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
]>

<rdf:RDF xmlns="http://localhost:8080/2016/5/a-proc#"
  xml:base="http://localhost:8080/2016/5/a-proc"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">
  <owl:Ontology rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc">
    <rdfs:comment xml:lang="es">Ontología creada para la representación de procedimientos
    administrativos</rdfs:comment>
    <owl:imports rdf:resource="http://data.europa.eu/m8g/cpov"/>
    <owl:imports rdf:resource="http://purl.org/ctic/infraestructuras/organizacion"/>
    <owl:imports rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan"/>
    <owl:imports rdf:resource="http://purl.org/vocab/cpsv"/>
    <owl:imports rdf:resource="http://www.w3.org/TR/skos-reference/skos-owl1-dl.rdf"/>
    <owl:imports rdf:resource="http://www.w3.org/ns/prov-o-20130430"/>
  </owl:Ontology>

  <!--
  //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
  //
  // Annotation properties
  //
  //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
  -->

  <!-- http://www.w3.org/2004/02/skos/core#inScheme -->
  <owl:AnnotationProperty rdf:about="&skos;inScheme"/>

  <!-- http://www.w3.org/2004/02/skos/core#prefLabel -->
  <owl:AnnotationProperty rdf:about="&skos;prefLabel">
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="&rdfs;label"/>
  </owl:AnnotationProperty>

  <!--
  //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
  //
  // Object Properties
  //
  //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
  -->

  <!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#destinatario -->
  <owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#destinatario">
    <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistralSalida"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/ns/prov#Person"/>
  </owl:ObjectProperty>

```

```
<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#destino -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#destino">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistralEntrada"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/ns/prov#Organization"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#hasDocument -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#hasDocument">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistral"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Documento"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Expediente"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#isProcedimientoDeServicio -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#isProcedimientoDeServicio">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ProcedimientoAdministrativo"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://purl.org/vocab/cpsv#PublicService"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#origen -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#origen">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistralSalida"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/ns/prov#Organization"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#remitente -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#remitente">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistralEntrada"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/ns/prov#Person"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#tipoActo -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#tipoActo">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#tipoDistribucion -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#tipoDistribucion">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Distribuir"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#tipoFase -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#tipoFase">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#wasResolvedBy -->
```

```

<owl:ObjectProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#wasResolvedBy">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios#Tramite"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/ns/prov#wasInfluencedBy"/>
</owl:ObjectProperty>

<!-- http://purl.org/net/p-plan#isDecomposedAsPlan -->

<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/net/p-plan#isDecomposedAsPlan">
  <rdfs:range rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseAdministrativa"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
</rdf:Description>

<!-- http://purl.org/net/p-plan#isPrecededBy -->

<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/net/p-plan#isPrecededBy">
  <rdfs:range rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
</rdf:Description>

<!-- http://purl.org/net/p-plan#isStepOfPlan -->

<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/net/p-plan#isStepOfPlan">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoOrdenacion"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseAdministrativa"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ProcedimientoAdministrativo"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
</rdf:Description>

<!-- http://purl.org/net/p-plan#isSubPlanOfPlan -->

<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/net/p-plan#isSubPlanOfPlan">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseAdministrativa"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ProcedimientoAdministrativo"/>
</rdf:Description>

<!-- http://www.w3.org/ns/prov#wasAttributedTo -->

<rdf:Description rdf:about="http://www.w3.org/ns/prov#wasAttributedTo">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ProcedimientoAdministrativo"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/ns/prov#Organization"/>
</rdf:Description>

<!--
////////////////////////////////////
//
// Data properties
//
////////////////////////////////////
-->

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#codigoActo -->

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#codigoActo">
  <rdfs:comment xml:lang="es">Identificador del acto administrativo</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  <rdfs:range rdf:resource="xsd:string"/>
</owl:DatatypeProperty>

```

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O

```
<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#codigoFase -->
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#codigoFase">
  <rdfs:comment xml:lang="es">Identificador de la fase administrativa</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseAdministrativa"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:string"/>
</owl:DatatypeProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#codigoProcedimiento -->
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#codigoProcedimiento">
  <rdfs:comment xml:lang="es">Identificador del procedimiento administrativo</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ProcedimientoAdministrativo"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:string"/>
</owl:DatatypeProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#codigoServicio -->
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#codigoServicio">
  <rdfs:comment xml:lang="es">Identificador del procedimiento o servicio ofrecido por una Administración Pública.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://purl.org/vocab/cpsv#PublicService"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:string"/>
</owl:DatatypeProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#fechaAltaExpte -->
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#fechaAltaExpte">
  <rdfs:comment xml:lang="es">Fecha en la que se crea un expediente o un asiento registral.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Expediente"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:dateTime"/>
</owl:DatatypeProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#fechaRegistro -->
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#fechaRegistro">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistral"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:dateTime"/>
</owl:DatatypeProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#numeroExpediente -->
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#numeroExpediente">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoExpediente"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Comunicacion"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#DocumentacionAportada"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Documento"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Expediente"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseExpediente"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:string"/>
</owl:DatatypeProperty>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#numeroRegistro -->
<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#numeroRegistro">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistral"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:string"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

```

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#resumen -->

<owl:DatatypeProperty rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#resumen">
  <rdfs:domain rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistral"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:string"/>
</owl:DatatypeProperty>

<!--
//
// Classes
//
//
-->

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Step"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Un acto administrativo es toda declaración unilateral de voluntad realizada en el
ejercicio de la función administrativa que produce efectos jurídicos individuales de forma inmediata</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoExpediente -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoExpediente">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Entity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Cada uno de las actuaciones administrativas realizadas en una fase de un
expediente. Se corresponde con un ActoAdministrativo.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoOrdenacion -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoOrdenacion">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Se considera un acto de ordenación aquel acto que puede ser instanciado en
cualquier momento de la tramitación de un expediente.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#AportarDocumentacion -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AportarDocumentacion">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Activity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Actividad por la que se relaciona un documento aportado por un ciudadano a un
expediente administrativo</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistral -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistral">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Entity"/>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistralEntrada -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistralEntrada">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistral"/>
</owl:Class>

```

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O

```
<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistralSalida -->
<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistralSalida">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistral"/>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#Comunicacion -->
<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Comunicacion">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Entity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Una comunicación es el trámite procedimental mediante el cual el órgano
administrativo competente informa al interesado o interesados en una Resolución o acuerdo
administrativos</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#CrearExpediente -->
<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#CrearExpediente">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Activity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Actividad por la que se genera un nuevo expediente</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#Distribuir -->
<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Distribuir">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Activity"/>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#DocumentacionAportada -->
<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#DocumentacionAportada">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Entity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Cada uno de los documentos aportados por el ciudadano en el inicio del trámite o
en aportaciones posteriores de documentación.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#Documento -->
<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Documento">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Entity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Cada uno de los documentos generados en la actuación
administrativa.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#Expediente -->
<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Expediente">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Entity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Es la materialización del procedimiento administrativo y que consiste en el
conjunto ordenado de documentos y actuaciones que sirven de antecedentes y fundamentan la resolución
administrativa, así como las diligencias dirigidas a su ejecución.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseAdministrativa -->
<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseAdministrativa">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Plan"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Una fase administrativa es cada uno de los elementos en los que se estructura en
procedimiento administrativo</rdfs:comment>
</owl:Class>
```

```

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseExpediente -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseExpediente">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Entity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Cada una de las fases instanciadas en un expedientes. Se corresponde con una Fase Administrativa.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#GenerarDocumento -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#GenerarDocumento">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Activity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Actividad por la que se crea un nuevo documento en un expediente</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#IniciarActo -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#IniciarActo">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Activity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Actividad por la que se crea un acto administrativo en el contexto de la fase de un expediente.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#IniciarFase -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#IniciarFase">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Activity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Actividad por la que se crea una fase en el contexto de un expediente</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#ProcedimientoAdministrativo -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ProcedimientoAdministrativo">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Plan"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">El conjunto ordenado de trámites y actuaciones normalmente realizadas, según el cauce legalmente previsto, para dictar un acto administrativo o expresar la voluntad de la Administración</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#RealizarComunicacion -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#RealizarComunicacion">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Activity"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Actividad por la que se crea una comunicación con destino a un ciudadano.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#Registrar -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Registrar">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Activity"/>
</owl:Class>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso -->

<owl:Class rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#MultiStep"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Un subproceso se utiliza para enlazar un procedimiento con sus fases o un

```

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O

```
metaprocedimiento con sus procedimientos.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<!-- http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios#Tramite -->

<owl:Class rdf:about="http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios#Tramite"/>

<!-- http://purl.org/vocab/cpsv#PublicService -->

<rdf:Description rdf:about="http://purl.org/vocab/cpsv#PublicService">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/net/p-plan#Plan"/>
</rdf:Description>

<!-- http://www.w3.org/2004/02/skos/core#Concept -->

<owl:Class rdf:about="&skos;Concept"/>

<!-- http://www.w3.org/2004/02/skos/core#ConceptScheme -->

<owl:Class rdf:about="&skos;ConceptScheme"/>

<!--
////////////////////////////////////
//
// Individuals
//
////////////////////////////////////
-->

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist">
  <rdf:type rdf:resource="&skos;ConceptScheme"/>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Taxonomía para los posibles estados de distribución de un asiento
registral</rdfs:comment>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist-1 -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist-1">
  <rdf:type rdf:resource="&skos;Concept"/>
  <rdfs:label xml:lang="es">Estado distribuido</rdfs:label>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist-2 -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist-2">
  <rdf:type rdf:resource="&skos;Concept"/>
  <rdfs:label xml:lang="es">Estado aceptado</rdfs:label>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo">
```

```

<rdf:type rdf:resource="&skos;ConceptScheme"/>
<rdfs:label xml:lang="es">Taxonomía de los actos de un procedimiento administrativo</rdfs:label>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo-1 -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo-1">
<rdf:type rdf:resource="&skos;Concept"/>
<rdfs:label xml:lang="es">Acto de resolución</rdfs:label>
<skos:inScheme rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo-2 -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo-2">
<rdf:type rdf:resource="&skos;Concept"/>
<rdfs:label xml:lang="es">Propuesta de resolución</rdfs:label>
<skos:inScheme rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo-3 -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo-3">
<rdf:type rdf:resource="&skos;Concept"/>
<rdfs:label xml:lang="es">Notificación</rdfs:label>
<skos:inScheme rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumento-1 -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumento-1">
<rdf:type rdf:resource="&skos;Concept"/>
<rdfs:label xml:lang="es">Formulario</rdfs:label>
<skos:inScheme rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumentoExterno"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumento-2 -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumento-2">
<rdf:type rdf:resource="&skos;Concept"/>
<skos:inScheme rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumentoExterno"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumentoExterno -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumentoExterno">
<rdf:type rdf:resource="&skos;ConceptScheme"/>
<rdfs:label xml:lang="es">Taxonomía para los tipos de documento de los ciudadanos</rdfs:label>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumentoInterno -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumentoInterno">
<rdf:type rdf:resource="&skos;ConceptScheme"/>
<rdfs:label xml:lang="es">Taxonomía para los tipos de documento internos</rdfs:label>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase">

```

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O

```
<rdf:type rdf:resource="&skos;ConceptScheme"/>
<rdfs:label xml:lang="es">Taxonomía de las fases de un procedimiento administrativo</rdfs:label>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase-1 -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase-1">
  <rdf:type rdf:resource="&skos;Concept"/>
  <rdfs:label xml:lang="es">Fase de Inicio</rdfs:label>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Fase de inicio</skos:prefLabel>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase"/>
</owl:NamedIndividual>

<!-- http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase-2 -->

<owl:NamedIndividual rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase-2">
  <rdf:type rdf:resource="&skos;Concept"/>
  <rdfs:label xml:lang="es">Fase de Terminación</rdfs:label>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Fase de terminación</skos:prefLabel>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase"/>
</owl:NamedIndividual>

<!--
////////////////////////////////////
//
// General axioms
//
////////////////////////////////////
-->

<rdf:Description>
  <rdf:type rdf:resource="&owl;AllDifferent"/>
  <owl:distinctMembers rdf:parseType="Collection">
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist-1"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaEstadosDist-2"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo-1"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo-2"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoActo-3"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumento-1"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumento-2"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumentoExterno"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoDocumentoInterno"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase-1"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#esquemaTipoFase-2"/>
  </owl:distinctMembers>
</rdf:Description>
<rdf:Description>
  <rdf:type rdf:resource="&owl;AllDisjointClasses"/>
  <owl:members rdf:parseType="Collection">
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoExpediente"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#AsientoRegistral"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Comunicacion"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#DocumentacionAportada"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Documento"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#Expediente"/>
    <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseExpediente"/>
  </owl:members>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

<!-- Generated by the OWL API (version 3.5.1) http://owlapi.sourceforge.net -->
```

Anexo II.

```

<rdf:RDF
  xmlns:p-plan="http://purl.org/net/p-plan#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:prov-o="http://www.w3.org/ns/prov#"
  xmlns:rr="http://www.w3.org/ns/r2rml#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:ex="http://example.com/ns#"
  xmlns:a-proc="http://localhost:8080/vocab/a-proc#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <rdf:Description
    rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002371" >
    <dc:description>Oficio</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002371</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Oficio</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan
      rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description
    rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002364" >
    <dc:description>No Inscribir</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002364</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>No Inscribir</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan
      rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description
    rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002399" >
    <dc:description>Resolución Recurso</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002399</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Resolución Recurso</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan
      rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description
    rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002398" >
    <dc:description>Publicación Notificación Recurso</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002398</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Publicación Notificación Recurso</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan
      rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description
    rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/ActoOrdenacion/12500/10002374" >
    <dc:description>Oficio de Remisión</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002374</a-proc:codigoActo>
    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/12500"/>
    <dc:title>Oficio de Remisión</dc:title>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoOrdenacion"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description
    rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002368" >
    <dc:description>Resolución</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002368</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Resolución</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan
      rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <p-plan:isPrecededBy
      rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002367"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description
    rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002396" >
    <dc:description>Propuesta de Resolución Recurso</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002396</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Propuesta de Resolución Recurso</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan
      rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>

```

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O

```
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/12500">
  <prov-o:wasAttributedTo
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Organismo/CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y EMPLEO."/>
  <dc:title>Registro de empresas y actividades comerciales del Principado de Asturias</dc:title>
  <a-proc:isProcedimientoDeServicio
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/200572"/>
  <a-proc:codigoProcedimiento>12500</a-proc:codigoProcedimiento>
  <dc:description>Registro de comercio</dc:description>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ProcedimientoAdministrativo"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
  rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Fase/12500/10000619">
  <dc:title>Archivo</dc:title>
  <p-plan:isSubplanOfPlan
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/12500"/>
  <a-proc:codigoFase>10000619</a-proc:codigoFase>
  <dc:description>Archivo</dc:description>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseAdministrativa"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/SubProceso/12500/10000617">
  <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/12500"/>
  <p-plan:isDecomposedAsPlan
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Fase/12500/10000617"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
  rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002392">
  <dc:description>Recepción de Recurso</dc:description>
  <a-proc:codigoActo>10002392</a-proc:codigoActo>
  <dc:title>Recepción de Recurso</dc:title>
  <p-plan:isStepOfPlan
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
  rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Fase/12500/10000617">
  <dc:title>Inicio</dc:title>
  <p-plan:isSubplanOfPlan
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/12500"/>
  <a-proc:codigoFase>10000617</a-proc:codigoFase>
  <dc:description>Inicio</dc:description>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseAdministrativa"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
  rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Acto/12500/10000617/10002001">
  <dc:description>Comunicación Recepción</dc:description>
  <a-proc:codigoActo>10002001</a-proc:codigoActo>
  <dc:title>Comunicación Recepción</dc:title>
  <p-plan:isStepOfPlan
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Fase/12500/10000617"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
  rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002394">
  <dc:description>Subsanación Recurso</dc:description>
  <a-proc:codigoActo>10002394</a-proc:codigoActo>
  <dc:title>Subsanación Recurso</dc:title>
  <p-plan:isStepOfPlan
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
  rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002363">
  <dc:description>Inscribir Asiento</dc:description>
  <a-proc:codigoActo>10002363</a-proc:codigoActo>
  <dc:title>Inscribir Asiento</dc:title>
  <p-plan:isStepOfPlan
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
  rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002365">
  <dc:description>Desistir</dc:description>
  <a-proc:codigoActo>10002365</a-proc:codigoActo>
  <dc:title>Desistir</dc:title>
```

```

    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000617/10002361">
    <dc:description>Publicación de requerimiento</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002361</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Publicación de requerimiento</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000617"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/SubProceso/12500/10000619">
    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/12500"/>
    <p-plan:isDecomposedAsPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000619"/>
    <p-plan:isPrecededBy rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/SubProceso/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002369">
    <dc:description>Notificación</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002369</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Notificación</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <p-plan:isPrecededBy rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002368"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002397">
    <dc:description>Notificación Recurso</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002397</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Notificación Recurso</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/ActoOrdenacion/12500/10002373">
    <dc:description>Emisión Informe</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002373</a-proc:codigoActo>
    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/12500"/>
    <dc:title>Emisión Informe</dc:title>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoOrdenacion"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002362">
    <dc:description>Inscribir</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002362</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Inscribir</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002370">
    <dc:description>Publicación</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002370</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Publicación</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <p-plan:isPrecededBy rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002368"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002367">
    <dc:description>Propuesta de Resolución</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002367</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Propuesta de Resolución</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>

```

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O

```
<rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description
  rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000617/10002002">
  <dc:description>Subsanación Comunicacion</dc:description>
  <a-proc:codigoActo>10002002</a-proc:codigoActo>
  <dc:title>Subsanación Comunicacion</dc:title>
  <p-plan:isStepOfPlan
    rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000617"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description
    rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002395">
    <dc:description>Publicación de Subsanación</dc:description>
    <a-proc:codigoActo>10002395</a-proc:codigoActo>
    <dc:title>Publicación de Subsanación</dc:title>
    <p-plan:isStepOfPlan
      rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description
      rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/SubProceso/12500/10000618">
      <p-plan:isStepOfPlan
        rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Procedimiento/12500"/>
      <p-plan:isDecomposedAsPlan
        rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
      <p-plan:isPrecededBy
        rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/SubProceso/12500/10000617"/>
      <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
      </rdf:Description>
      <rdf:Description
        rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Acto/12500/10000618/10002393">
        <dc:description>Comunicación Recurso</dc:description>
        <a-proc:codigoActo>10002393</a-proc:codigoActo>
        <dc:title>Comunicación Recurso</dc:title>
        <p-plan:isStepOfPlan
          rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618"/>
        <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#ActoAdministrativo"/>
        </rdf:Description>
        <rdf:Description
          rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/Fase/12500/10000618">
          <dc:title>Terminación</dc:title>
          <p-plan:isSubplanOfPlan
            rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-
publico/Procedimiento/12500"/>
          <a-proc:codigoFase>10000618</a-proc:codigoFase>
          <dc:description>Terminación</dc:description>
          <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#FaseAdministrativa"/>
          </rdf:Description>
        </rdf:Description>
      </rdf:Description>
    </rdf:RDF>
```

Anexo III.

```

<rdf:RDF
  xmlns:p-plan="http://purl.org/net/p-plan#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:prov-o="http://www.w3.org/ns/prov#"
  xmlns:rr="http://www.w3.org/ns/r2rml#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:ex="http://example.com/ns#"
  xmlns:dctype="http://purl.org/dc/dcmitype/"
  xmlns:a-proc="http://localhost:8080/vocab/a-proc#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:servicio="http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios#" >
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/SubProceso/1">
  <p-plan:isDecomposedAsPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/2014-p-0004"/>
  <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/201700001"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/201700001">
  <dctype:Service></dctype:Service>
  <a-proc:codigoServicio>201700001</a-proc:codigoServicio>
  <dc:title>Apertura de un establecimiento comercial</dc:title>
  <dc:description>Describe los trámites administrativos que hay realizar para la apertura de un establecimiento comercial.</dc:description>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios#Procedimiento"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/2014-p-0006">
  <p-plan:isSubplanOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/201700001"/>
  <dctype:Service>Inspecciones y sanciones</dctype:Service>
  <a-proc:codigoServicio>2014-p-0006</a-proc:codigoServicio>
  <servicio:organoDecision rdf:resource="http://localhost:8080/myOpenData/data/recurso/sector-publico/Organismo/L01330241"/>
  <dc:title>Control, verificación e inspección a posteriori</dc:title>
  <dc:description>Concluidas, en su caso, las obras tanto mayores como menores que requieren bien licencia bien la presentación de una comunicación previa, y presentada la declaración responsable se realizará la actuación de control, verificación e inspección a poster</dc:description>
  <servicio:organoGestion rdf:resource="http://localhost:8080/myOpenData/data/recurso/sector-publico/Organismo/L01330241"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios#Procedimiento"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/200572">
  <servicio:organoDecision rdf:resource="http://localhost:8080/myOpenData/data/recurso/sector-publico/Organismo/A03015435"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios#Procedimiento"/>
  <servicio:normativa rdf:resource="https://sede.asturias.es/bopa/disposiciones/repositorio/LEGISLACION40/66/6/001U005EK60001.pdf"/>
  <servicio:normativa rdf:resource="https://sede.asturias.es/bopa/disposiciones/repositorio/LEGISLACION40/66/8/001U005FRC0001.pdf"/>
  <servicio:organoGestion rdf:resource="http://localhost:8080/myOpenData/data/recurso/sector-publico/Organismo/A03003921"/>
  <a-proc:codigoServicio>200572</a-proc:codigoServicio>
  <dc:title>Comunicación de inscripción en el REAC </dc:title>
  <dc:description>Comunicar al Registro de Empresas y Actividades Comerciales del Principado de Asturias (REAC), en el plazo de 3 meses desde que se produzca el hecho causante, el inicio de la actividad comercial en un establecimiento permanente.</dc:description>
  <dctype:Service>Inscripciones y autorizaciones</dctype:Service>
  <p-plan:isSubplanOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/201700001"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/2014-p-0004">
  <dctype:Service>Licencias, autorizaciones, comunicaciones previas y declaraciones responsables</dctype:Service>
  <dc:title>Licencia de adecuación de local para obra mayor </dc:title>
  <p-plan:isSubplanOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/201700001"/>
  <servicio:normativa rdf:resource="https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1955-10057"/>
  <servicio:organoDecision rdf:resource="http://localhost:8080/myOpenData/data/recurso/sector-publico/Organismo/L01330241"/>
  <dc:description>Solicitar licencia de obra mayor para la adecuación de local o establecimiento para el inicio y ejercicio de actividades comerciales minoristas y de determinados servicios </dc:description>
  <servicio:organoGestion rdf:resource="http://localhost:8080/myOpenData/data/recurso/sector-publico/Organismo/L01330241"/>
  <servicio:normativa rdf:resource="https://www.boe.es/boe/dias/2004/05/31/pdfs/A19977-20042.pdf"/>
  <a-proc:codigoServicio>2014-p-0004</a-proc:codigoServicio>

```

Representación de los procesos administrativos de las Administraciones Públicas como especializaciones de PROV-O

```
<rdf:type rdf:resource="http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios#Procedimiento"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/2014-p-0005">
  <p-plan:isSubplanOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/201700001"/>
  <dctype:Service>Comunicación</dctype:Service>
  <a-proc:codigoServicio>2014-p-0005</a-proc:codigoServicio>
  <servicio:organoDecision rdf:resource="http://localhost:8080/myOpenData/data/recurso/sector-publico/Organismo/L01330241"/>
  <dc:title>Declaración Responsable para el inicio y ejercicio</dc:title>
  <dc:description>Declaración Responsable para el inicio y ejercicio de actividades comerciales o de determinados servicios</dc:description>
  <servicio:organoGestion rdf:resource="http://localhost:8080/myOpenData/data/recurso/sector-publico/Organismo/L01330241"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.org/ctic/infraestructuras/servicios#Procedimiento"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/SubProceso/3">
  <p-plan:isPrecededBy rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/SubProceso/1"/>
  <p-plan:isDecomposedAsPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/2014-p-0005"/>
  <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/201700001"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/SubProceso/4">
  <p-plan:isPrecededBy rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/SubProceso/3"/>
  <p-plan:isDecomposedAsPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/2014-p-0006"/>
  <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/201700001"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/SubProceso/2">
  <p-plan:isPrecededBy rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/SubProceso/3"/>
  <p-plan:isDecomposedAsPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/200572"/>
  <p-plan:isStepOfPlan rdf:resource="http://localhost:8080/aproc/data/recurso/sector-publico/Servicio/201700001"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://localhost:8080/vocab/a-proc#SubProceso"/>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```