

42º JAIIO - SIE 2013

Séptimo Simposio Argentino de Informática en el Estado

El Abordaje de la Interoperabilidad Semántica en la Agenda Digital de la República Argentina

Lic. María del Rosario Martínez
Integrante Grupo
Interoperabilidad
Foro Agenda Digital
mariadelrosariomartinez0@gmail.com

Prof. Elisa Bianchi
Integrante Grupo Interoperabilidad
Foro Agenda Digital
elisa.bianchi@gmail.com

Resumen: El presente trabajo tiene por objeto describir un aspecto de la actividad desarrollada por el Grupo de Interoperabilidad (GIO) que actúa dentro del Foro de Agenda Digital (FAD) convocado por la Subsecretaría de Tecnologías de Gestión, Secretaría de Gabinete y Coordinación Administrativa, Jefatura de Gabinete de Ministros, en el abordaje de la Interoperabilidad Semántica (IO) en la Agenda Digital de la República Argentina, aplicada al tratamiento de los datos de uso común en la Administración Pública Nacional, y el aporte a la gestión del conocimiento. En dicho contexto, las experiencias recogidas en las Administraciones Públicas de la Unión Europea y en el Gobierno de España, así como trabajos desarrollados en espacios académicos; permiten exponer conclusiones que pueden aportar a la labor del FAD, así como definiciones sobre aspectos conceptuales vinculados con la IO semántica.

1. Introducción

El objetivo de este trabajo, es el análisis de antecedentes sobre el tratamiento semántico de los datos de uso común en la Administración Pública Nacional (APN), y el aporte a la gestión del conocimiento en el marco de las actividades que actualmente desarrolla el Grupo de Interoperabilidad (GIO) de la FAD de la República Argentina. El desarrollo de este trabajo consiste en una descripción del contexto en el que se gestó el FAD, el cual se constituye en el antecedente de las actuales actividades, y fundamenta la temática elegida. Le sigue una breve descripción de experiencias pre-existentes, para luego abordar los antecedentes, que reflejan diferentes niveles de complejidad en el abordaje de la interoperabilidad semántica restringido al Registro de Unidades Organizacionales, (ej.: Comunidad Económica Europea, Gobierno de España, Universidades

Internacionales). Además, se hace referencia a los trabajos sobre Registros de Datos Georreferenciales y Registro de Personas, como parte de la cuestión de los datos de uso común en la APN. La conclusión del trabajo es una lista de factores a tomar en cuenta en la construcción de un Registro Unico de Unidades Organizacionales de Uso Común en el intercambio de información interinstitucional de la APN

2. Creación y Actividades del Foro de la Agenda Digital

La Agenda Digital Argentina (ADA) es una herramienta creada mediante el Decreto presidencial 512/2009, que impulsa la conformación de un Gabinete Multisectorial orientado al aprovechamiento de las posibilidades que ofrece la Sociedad de la Información y el Conocimiento”¹

El Foro de la Agenda Digital (FAD)², es un espacio convocado por la Subsecretaria de Tecnologías de Gestión, adecuado para la gestión del conocimiento, generación de consensos básicos, que orienta las Políticas en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y facilita la sustentabilidad de su implementación en las diferentes áreas que componen la Administración Pública Nacional (APN).referida a la prestación de servicios de gobierno electrónico.

El FAD funciona según la metodología de “**Planificación Participativa y Gestión Asociada**”³, elaborada y experimentada por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y otras redes. Esta metodología busca contribuir a los procesos de transformación y modernización del Estado. El FAD se presenta, así, como modelo de gestión asociada intersectorial. Su primer producto de trascendencia resultó el Modelo de Procesamiento Problemático Integrado (ver figura 1).

¹ <https://www.agendadigital.gob.ar/agenda-digital>

² Tiene su antecedente en el impulso de la Secretaría de la Gestión Pública-Foro de Responsables Informaticos-2002

³ Metodología para la implementación estratégica y/o gestión intersectorial de la complejidad y/o gestión de redes

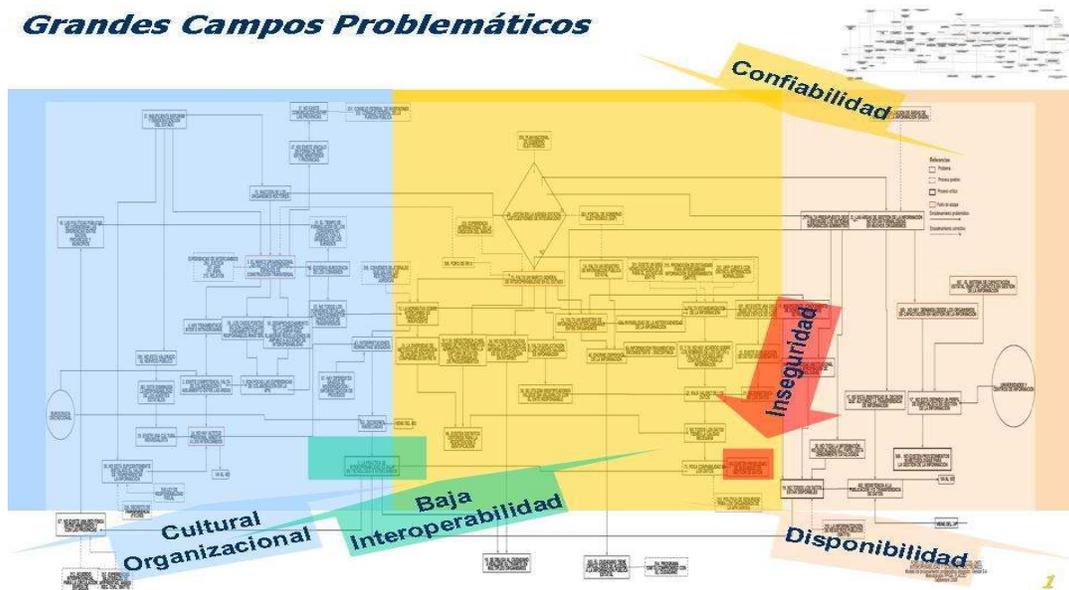
Grandes Campos Problemáticos

Fig.1

Modelo de Procesamiento Problemático Integrado
 Fuente: Foro Agenda Digital – Plenario 06/11/2002

Este Modelo es un instrumento gráfico que se convirtió en el lenguaje común y base del entendimiento para la construcción de acciones estratégicas preliminares, que podrá adoptar la Subsecretaría de Tecnologías de Gestión, y que permitirá superar las restricciones para el intercambio de información entre los actores intervinientes: Estado, Sector Privado, Ciudadanía, otros. El Modelo aportó el diagnóstico de la situación, que facilitó la comprensión de las causas que subyacían a los problemas, por ej.: la no generalización de la Interoperabilidad dentro de la APN, y sirvió de base para la redacción del documento “Marco de Interoperabilidad para la Administración Pública Nacional”, finalmente institucionalizado en la Resolución 99/2008, dictada por la Secretaría de Gabinete y Gestión Pública.

Las estrategias planteadas se aplican para superar las limitaciones producidas por el contexto organizacional del Estado y para contribuir a la formación de espacios de construcción transversal. Por otro lado, se evidencia que el sistema de capacitación estatal requiere de un mayor esfuerzo orientado a formar especialistas en gestión de la información en este sentido.

El FAD actualmente se encuentra abocado a la identificación y posterior armado de tablas de códigos de uso común en el intercambio de información interinstitucional, como herramienta de interoperabilidad semántica.

Dicha etapa encuentra sustento en la estrategia destinada a la superación del punto 19 del mapa problemático, descripta en la figura 2.

Proceso crítico	Punto de ataque	Proceso positivo	Estrategias preliminares
Punto 19 No todos los datos están disponibles	Punto 15 Falta un registro de información intercambiable entre organismos	Punto 205 Plan Nacional de Gobierno Electrónico	Sistematización formalizada de los recursos de información intercambiable del estado nacional a través de un sistema accesible a todos los Organismos de la APN

Figura 2

Fuente: Interoperabilidad en la Administración Pública- Dir. Recursos Informáticos -Publicación Secretaria Gestión Pública- 2008

Se trata de una etapa predecisional, que consiste en el intercambio de ideas y experiencias enfocadas a la identificación de datos de uso común en el ámbito de los Organismos de la APN (ej.: dato persona, dato estructura organizacional, datos de georreferenciación, y otros). El propósito es construir conocimiento acerca del alcance y complejidad del problema, asociado a la estandarización semántica en búsqueda de la armonización de datos que contribuirán a facilitar el intercambio de información, por medio de mecanismos de interoperabilidad, como son los registros intercambiables entre organismos. Como resultado debe obtenerse un producto que permita llevar adelante las acciones propuestas, por la Coordinación del Componente de IO del Estado (MGIO) en el marco de las funciones asignadas:

Antes de tratar las experiencias pre-existentes en la APN, se abordara el concepto de Interoperabilidad que rige en la República Argentina, y el alcance de la dimensión semántica.

3. Interoperabilidad (IO)

Mediante la Resolución 99/2008⁴, se instituye el Marco de Interoperabilidad en la Argentina, convirtiéndose en la normativa que respalda las acciones del FAD. Se define allí la IO como la *“Capacidad de un conjunto de organismos para implementar procesos de negocio público que provean sistemáticamente servicios a la sociedad cumpliendo los principios de Simplificación Registral y Ventanilla Única”*.

El marco conceptual para estudiar la IO (1) se basa en dos pilares: estandarización e implantación. Se trata de un concepto multidimensional⁵, que debe favorecer la colaboración entre organizaciones que pretendan intercambiar información, no obstante la heterogeneidad tecnológica y estructural de las organizaciones, lo que implica el aseguramiento de la interpretación semántica. La implementación requiere del alineamiento a los procesos de negocio, apoyando la gobernanza, en un contexto de artefactos relacionados, haciendo uso de un conjunto de estándares que respondan al marco de IO normado.

4. Dimensión Semántica de la IO

“Se ocupa de asegurar que el significado preciso de la información intercambiada sea entendible sin ambigüedad por todas las aplicaciones que intervengan en una determinada transacción y habilita a los sistemas para combinar información recibida con otros recursos de información y así procesarlos de forma adecuada”(1)

Por lo enunciado, la dimensión semántica de la IO, aborda los aspectos de la estandarización e implementación de conceptos, lista de códigos, clasificaciones y formatos relacionados con el intercambio de información. Esto significa que es necesario lograr que los sistemas de información sean capaces de comprender el significado entre dominios heterogéneos y durante el tiempo que la normativa exija su preservación.

⁴ Secretaría de Gabinete y Gestión Pública de la Jefatura de Gabinete de Ministros

⁵ Político, Legal, Organizacional, Semántico y Tecnológico

5. Experiencias pre-existentes en la APN

Encontramos experiencias pre-existentes en los diferentes organismos que componen la APN, que han construido su propio Registro de Unidades Organizacionales y otras entidades de datos, como por ejemplo, Códigos Georreferenciales y Datos de Persona Física.

- Registro de Unidades Organizacionales

Las experiencias preexistentes están dadas por:

1. Nomenclador Único de Organismos (NUDO), que alimenta al Sistema Integrado de Recursos Humanos Único (SIRHU) perteneciente a la Dirección Nacional de Ocupación y Salarios del Sector Público, dependiente de la Secretaría de Hacienda de la Nación.
2. Nomenclador Presupuestario de Organizaciones perteneciente a la Oficina Nacional de Presupuesto del Ministerio de Economía
3. Sistema de Jurisdicciones, perteneciente a la Oficina Nacional de Innovación de la Gestión de la Jefatura de Gabinete de Ministros.

Sin embargo, podemos mencionar algunas observaciones al formato de los códigos definidos en los nomencladores, que se basan en dos elementos esenciales de su construcción:

a) La técnica de codificación utilizada

Con relación a esta técnica, la objeción es la incorporación de atributos al código identificador, como ejemplo tomamos el atributo de dependencia entre unidades. Esta modalidad produce restricciones en el mantenimiento de los códigos, debido a los cambios frecuentes en el organigrama de la APN.

b) El enfoque ontológico

Con relación a este aspecto, la objeción es que la codificación está basada en una clasificación orientada a satisfacer los requerimientos de la planificación presupuestaria, lo cual no responde al grado de generalización buscado.

- Registro de Datos Georreferenciales

Las experiencias preexistentes están dadas por:

El Grupo Geoinformación⁶ se encuentra abocado a la estandarización de datos georreferenciales. Además el Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC), dispone de una lista de códigos, generalmente aceptada por el resto de los Organismos de la APN, que aún no ha sido analizada por el FAD.

- Registro de Datos de Personas Físicas

Este tema se ha tenido en consideración, pero no ha sido tratado aún en el FAD.

6. Antecedentes Internacionales

6.1. Administraciones Públicas Europeas Integrantes de la Unión Europea

El Programa JOINUP 3, es la plataforma de colaboración desplegada por la Dirección General de Informática de la Comisión Europea (2), con fondos del Programa ISA⁷, viene a integrar las herramientas previas para la colaboración en materia de software de fuentes abiertas (OSOR.EU⁸) y de activos semánticos. SEMIC.EU⁹ es un programa dedicado a promover la interoperabilidad semántica entre los estados miembros de la Comunidad Económica Europea, estableciendo un conjunto de activos de interoperabilidad semántica con un punto de acceso común. Facilita el reuso¹⁰ de modelos de datos, taxonomías, lista de códigos y vocabulario.

El JOINUP 3, tiene su antecedente en el programa IDABC¹¹ orientado al intercambio de información electrónica entre administraciones que incluyó la construcción de una red troncal de intercambio administrativo (TESTA) que permite enlazar las redes locales desarrolladas por cada país miembro en forma local. Se basa en una arquitectura común, que hace confiable el intercambio, y que asegura la IO horizontal.

⁶ Grupo del FAD responsable de promover una infraestructura de datos espaciales de la República Argentina

⁷ ISA – Interoperability Solutions for European Public Administrations

⁸(Open Source Observatory and Repository

⁹(Semantic Interoperability Community)

¹⁰ Reuso: se refiere a la apertura de los datos fuera del sector público; ley 37/2007 – Gobierno de España

¹¹ Interchange Data Administrations, Business and Citizen-2004-2009

El propósito del programa de trabajo ISA, es el de construir una plataforma que soporte la cooperación entre las administraciones públicas europeas en ambas orientaciones, horizontal y sectorial, a partir de la sinergia originada por la acción de OSOR (3) y SEMIC (4).

El tratamiento dado por el Programa JOINUP 3, a las listas de códigos de uso común, participa de la iniciativa del World Wide Web Consortium (W3C) (5), la que describe una ontología central de las estructuras organizativas, para apoyar la publicación de datos, vinculado a información de las organizaciones, transversales a varios dominios. Está diseñada para permitir extensiones de dominio específico para agregar clasificaciones y roles de las organizaciones y funciones, así como extensiones para soportar información complementaria, como las actividades de la organización.

La red STESTA (Secure Trans European Services for Telematics between Administrations), es considerada un instrumento integrador de servicios transfronterizos europeos, facilitador de la interoperabilidad. Actualmente se encuentra conectada a la red española SARA (Sistema de Aplicaciones y Redes para las Administraciones), sirviéndole de referencia técnica, en términos de su construcción y puesta en funcionamiento (6).

A estos propósitos responden la construcción de repositorios de activos semánticas (SEMIC.EU), y la plataforma de colaboración (JOINUP), en la búsqueda de la interoperabilidad semántica. Esta plataforma se orienta a superar las restricciones derivadas de una interpretación divergente de los datos, ambiente multilingüe, además de la influencia causada por la legislación y regulaciones de los Estados Miembros.

El SEMIC.EU dispone de una infraestructura de almacenamiento de 500 activos semánticos reusables, que integran el marco de interoperabilidad nacional y catálogos estándares, considerados en las estrategias de gobierno electrónico. Acordó un conjunto de conceptos fundamentales para superar las divergencias y conflictos y lograr arribar a un concepto básico que tomado como núcleo fuera altamente reutilizable y extensible para una mayor especialización según el dominio, y la neutralidad tecnológica de modo de facilitar su representación a través del uso de diversos

estándares como UML¹², XML¹³, RDF¹⁴ y las relaciones de datos, contribuyendo a la IO entre dominios (7).

6.2 Gobierno de España

Cuenta con un Centro de Interoperabilidad Semántica (8) (CISE), en el cual se publican los modelos de intercambio de datos producidos entre las Administraciones Públicas, y entre ésta y el Ciudadano. Este Centro nace como resultado del proyecto JOINUP de la Comunidad Económica Europea y tiene su antecedente en el proyecto INDALO, que tuvo como objetivo la normalización del intercambio de información entre las Administraciones Públicas, mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones que existían desde 1997.

Lleva adelante el Proyecto de desarrollo DIRECTORIO COMUN (9) Lo contextúa en el art. 9 de su Esquema nacional de Interoperabilidad, el cual especifica:

“Las administraciones públicas mantendrán una relación actualizada de sus órganos administrativos y oficinas de registro y atención al ciudadano, y sus relaciones entre ellos. Dichos órganos y oficinas se codificarán de forma unívoca y esta codificación se difundirá entre las Administraciones públicas.”

“Cada Administración pública regulará la forma de creación y mantenimiento de este Inventario, que se enlazará e interoperará con el Inventario de la Administración General del Estado en las condiciones que se determinen por ambas partes y en el marco de lo previsto en el presente real decreto; en su caso, las Administraciones públicas podrán hacer uso del citado Inventario centralizado para la creación y mantenimiento de sus propios inventarios”.

El inventario al que hace referencia se identifica como Directorio Común (DIR3), está orientado a describir la estructura orgánica del Estado, por medio de una codificación única, actualizable en forma co-responsable por las instituciones intervinientes.

A efectos prácticos resulta de interés particular señalar que el uso del directorio común, está circunscripto al ámbito de la Administración Pública (la cual integra la Administración Gral. del

¹² Unified Model Language (Modelo de Lenguaje Unificado)

¹³ eXtensible Markup Language – (Lenguaje de marcas Extensible)

¹⁴ Resource Description Framework (Marco de Descripción de Recursos)

Estado, Administración Comunidades Autónomas y Entidades que integran la Administración Local, extendiéndose a Entidades de Derecho Público dependientes o vinculadas a la Administración Pública). Se basa en el ciclo de vida de la información. Está pensado para soportar los metadatos asociados a facturación electrónica, Procedimientos y Servicios, Normas Técnicas de interoperabilidad de expedientes electrónicos e intercambio de datos entre entidades registrales (SICRES 3.0¹⁵). Dispone de un conjunto de catálogos de datos, que permiten determinar los valores esperables¹⁶, asociados a un tipo de atributo correspondiente a un dominio de datos, que permite describir las unidades orgánicas y el estado de vigencia de dicha Unidad. Toma dichos valores como orientativos y lleva adelante un sistema de información para la gestión y mantenimiento, que incluye la integridad referencial con datos históricos¹⁷.

La base conceptual (10) en la que se apoya este Proyecto entrelaza los conceptos de interoperabilidad, reusabilidad¹⁸, activos de la información y derechos de propiedad intelectual.

Presupone la transformación en el modo de trabajar en la Administración, que conlleva a la ruptura de las islas Administrativas y el desarrollo de un ecosistema de las TIC, haciendo posible la mejora e integración de los servicios públicos. Asocia la gestión del cambio con el ciclo de vida de la información y el mantenimiento del directorio de unidades orgánicas, asociándolo con gobierno abierto y datos públicos, cuyas estrategias se orientan a la reutilización de la información pública de modo que facilite la creación de nuevos servicios tanto en el ámbito público como privado, en franca búsqueda de mejorar la economía y fortalecer el empleo. Esta voluntad se encuentra resumida en el proyecto APORTA, que se trata de una iniciativa para promover la reutilización de información del sector público (11).

¹⁵ SICRES 3.0: Normaliza y establece de forma única, global y completa, el Modelo de Datos para el intercambio de asientos entre Entidades Registrales con independencia del Sistema de Registro origen o destino, y de la tecnología de intercambio

¹⁶ Lista de códigos de Entidades geográficas, Nivel de Administración, Entidades Públicas, Tipo de Unidad Orgánica, Ámbito territorial de Competencias, Tipos de Poder, Tipo de Estados

¹⁷ La lista de catálogos puede ser consultada en: sitio del proyecto de directorio común en *administracionelectronica.gob.es*

¹⁸ Ley 37/2007 de la Legislación española sobre Reusabilidad: [...] el uso de documentos que obran en poder de organismos del sector público por personas físicas o jurídicas con fines comerciales o no comerciales distintos del propósito inicial que tenían esos documentos en la misión de servicio público para la que se produjeron. El intercambio de documentos entre organismos del sector público en el marco de sus actividades de servicio público no se considerará reutilización[...] Cualquiera que sea su soporte material o electrónico así como su forma de expresión gráfica, sonora o en imagen utilizada, incluyendo, en consecuencia, también los datos en sus niveles más desagregados o "en bruto".

6.3 Ámbito Académico Internacional

Trabajos originados en el ámbito universitario internacional, plantean la importancia de la reusabilidad como factor de interoperabilidad necesaria para el mejoramiento del flujo continuo de información entre los organismos gubernamentales. La University Rangsit (12), identificó los procesos de captura, definición, análisis y reconciliación, en el marco del análisis de la gestión de documentos electrónicos.

La University of Manchester (13), propone ser flexible en la integración de los datos de dos modelos distintos, hace hincapié en que el contexto y la semántica de los datos en cualquiera de los modelos deben ser tomados en consideración en todo momento. Dicho trabajo se enmarca en el dominio de la información médica, resalta la necesidad del control de vocabulario utilizado en registros de datos de pacientes, debido a la escasa integración de los sistemas de información que se utilizan para la captura de datos derivada de la poca frecuencia con la que se utilizan estándares.

La investigación realizada por Edward Sciore, Michael Siegel, Arnon Rosenthal (14) destaca la conveniencia de construir metadatos que permitan establecer el contexto del significado con el propósito de identificar posibles conflictos semánticos derivados del cambio de sistemas de información, de la extensión de las funcionalidades de los mismos, etc. Considera que un valor de datos se intercambia desde un sistema a otro mediante la conversión de su contexto de origen a su contexto receptor.

7. Conclusión

Se detalla la lista de factores identificados para la construcción de un Registro Unico de Unidades Organizacionales de Uso Común en el intercambio de información en la APN, como un aporte al abordaje de la Interoperabilidad Semántica en la Agenda Digital de la República Argentina. La lista de factores se podría aplicar, también, a los Gobiernos Provinciales y Municipales.

Factores de orden general:

1. Los códigos de uso común, deben formar parte de los activos de información del Estado.
2. Los códigos de uso común, participan del armado de una infraestructura, de carácter intangible, que soporta la información de la Administración Pública, sin ser parte de la

producción de información, al formar parte de un protocolo estándar para el intercambio de información.

3. El Registro Unico de Unidades Organizacionales de Uso Común resulta un instrumento de soporte a los principios de ventanilla única y simplificación registral, dimensiones que promueven el reuso de recursos de información. Este es un aspecto compatible con los principios que rigen el Marco de Interoperabilidad de la República Argentina.
4. El programa ISA se focaliza en aspectos de colaboración, y el del Gobierno Español en el reuso.
5. Es necesario contemplar el mantenimiento de los activos semánticos con vistas al mantenimiento de los sistemas de información.
6. La importancia que tiene el contexto en la construcción de la interoperabilidad semántica. La complejidad aumenta cuando el problema de la interoperabilidad semántica se encara desde la perspectiva de integración de países, como es el caso de la Comunidad Económica Europea. Se trata de una región geográfica que aglutina una significativa heterogeneidad lingüística. Este aspecto central a la semántica permite comprender por qué las soluciones hacen hincapié en la colaboración como prerequisite para la construcción de artefactos reusables. El Gobierno de España, se diferencia, al adoptar el reuso, para llegar a la armonización que le permita intercambiar información, y la prepare para el intercambio más allá de sus fronteras.
7. Los trabajos académicos refuerzan conceptos y fortalecen la oportunidad de la orientación temática.
8. Se evidencia la importancia de documentar los flujos de datos con el propósito de identificar conjuntos reutilizables de datos.

Factores de orden particular:

1. Los datos enlazados a información organizacional de gobierno constituyen el motor para la definición de una semántica que facilite el intercambio de información. Este es un prerequisite para la disponibilidad de datos, entre los Organismos de la APN.

2. Para realizar una adecuada definición semántica de datos de uso común, se requiere precisar el dominio y su alcance.
3. Se requiere orientar la semántica hacia el tratamiento de entidades de datos.
4. Conviene evitar la vinculación de la estructura de códigos con atributos, para que resulten reutilizables y extensibles.
5. La Inclusión de los códigos de unidades organizacionales, su ubicación, la cobertura de cargos y roles, se convierte en una herramienta para la gestión de estructuras.
6. Enfocar el problema semántico en la cooperación, acciona sobre la construcción del mensaje de intercambio; y enfocar el problema semántico en el reuso, acciona sobre la construcción del diseño de las entidades.

Referencias

1. D'Agostino, Sandra. *Desarrollo de un Framework para la Interoperabilidad en Gobierno Electrónico*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Informática, 2010. Pág. 20 y 23.
2. European Commission, Joinup Plataforma, Interoperability Solutions for Public Administrations (ISA) Programme, OSOR.EU (2011) -<http://joinup.ec.europa.eu/page/osor.eu>, (consultada 13-04-2013)
3. European Commission, Joinup Plataforma, Semantic Interoperability Community, SEMIC, (2011), <http://joinup.ec.europa.eu/community/semic/description>, (consultada 13-04-2013)
4. W3C Working Draft, Last published version, 2012, - <http://www.w3.org/TR/vocab-org>, (consultada 13-04-2013)
5. Dirección General de Modernización Administrativa, Procedimientos e Impulsos de la Administración Electrónica- Abril 2012
http://administracionelectronica.gob.es/recursos/pae_000021907.pdf (consultada 25-04-2013)
6. Federation of Semantic Assets Repositories, The SEMIC:EU approach, v.1, Mayo 2011, Interoperability Solutions for European Public Administrations (ISA), European Commission-Directorate-General Informatics – Brussels, Mayo 5, 2011
<http://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/federation-of-semantic-assets-repositories.pdf>
(consultada 24-03-2013)
7. PAePortal administración electrónica, Gobierno de España, Centro de Interoperabilidad Semántica (CISE), 2010
<http://administracionelectronica.gob.es/?nfpb=true&pageLabel=P60225901274203578422&langPae=es>, (consultada 30-03-2013)
8. El Directorio Común de Unidades Orgánicas y Oficinas, Documento de Visión – Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, Gobierno de España, Diciembre 2012,
http://www.administracionelectronica.gob.es/recursos/PAE_13620408847896407.pdf?iniciativa=238, (consultada 25-03-2013)

9. Reutilización de activos y aplicaciones en la Administración – Observatorio de Administración Electrónica – Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas – Gobierno de España – http://administracionelectronica.gob.es/recursos/pae_000021678.pdf
10. Marcos Martín, Carlos. Soriano Maldonado, Salvador Luis. *Reutilización de la información del Sector Público y Open Data en el Contexto Español y Europeo, Proyecto Aporta*, El profesional de la información, mayo- junio 2011, v.20, n.3 - http://administracionelectronica.gob.es/recursos/pae_020002228.pdf (consultado 25-03-2013)
11. Choopol Boonmee and Apitep Saekow, *Data Set Standardization and its Reusability in e-Government Under an Interoperability Framework - A Pilot Project to Enhance the Reusability of the Agreed Data Sets in Seven Government*, Junio 2009, Thammasat University Rangsit campus, Pathumthani, Thailand
12. Rahil Qamara, Alan Rectora, 2007, *Semantic Issues in Integrating Data from Different Models to Achieve- Data Interoperability*, a Medical Informatics Group, University of Manchester, Manchester, U.K. MEDINFO.
13. Sciore, Edward. Siegel, Michael. Rosenthal, Arnon. *Using Semantic Values to Facilitate Interoperability Among Heterogeneous Information Systems*, ACM Transaction on Database Systems, Junio, 1994, vol. 19, nro. 2.