



MODELO DE GOBERNANZA DE UNA ORGANIZACIÓN PARA PROMOVER LA INTEROPERABILIDAD

■ **Jair Lopez**

email: jair.4321@gmail.com

Departamento de Computación – FaCyT

Universidad de Carabobo

Naguanagua, Venezuela

■ **Dinarle Ortega**

email: dinarleortega@gmail.com

Departamento de Computación – FaCyT

Universidad de Carabobo

Naguanagua, Venezuela

■ **Elluz Uzcátegui**

email: elluz.uzcategui@gmail.com

Departamento de Computación – FaCyT

Universidad de Carabobo

Naguanagua, Venezuela

■ **Elizabeth Sierralta**

email: esierralta@cinti.gob.ve

Centro Nacional de Tecnologías de Información

MPPEUCT

Caracas, Venezuela

Fecha de Recepción: 26 de Julio 2015
Fecha de Aceptación: 10 de Septiembre de 2015

RESUMEN

Las organizaciones gubernamentales están adoptando el uso de servicios para lograr la interoperabilidad de los sistemas de gobierno. En el contexto de gobierno electrónico, la interoperabilidad es la habilidad de los sistemas TI y de los procesos de negocios para intercambiar datos, información y conocimiento, con el fin de ofrecer servicios de mayor calidad a los ciudadanos y los negocios; reutilizando la información existente en diversas divisiones administrativas. La cantidad de actividades y actores involucrados en la apropiación de la interoperabilidad exige un modelo que asegure el establecimiento de

objetivos, guíe las acciones hacia éstos y verifique el camino realizado. Un objetivo fundamental de la aplicación de la orientación a servicios es tornar a la interoperabilidad en una consecuencia natural, fomentada por los principios del diseño orientado a servicios. Abordar la interoperabilidad mediante SOA, permite heredar sus beneficios y prácticas de gobernanza que asegure su realización y sostenimiento; incluyendo su modelo de gobernanza, constituido por preceptos, procesos, roles y métricas. La disciplina necesaria para mantener el modelo de gobernanza garantiza que los servicios creados, ofrezcan el mayor valor para todos sus usuarios, promoviendo la plena realización de los beneficios y objetivos relacionados con la IO y el gobierno electrónico.

Palabras Clave—Interoperabilidad; Gobierno Electrónico; Arquitecturas Orientadas a Servicios; Modelo de Gobernanza

I. INTRODUCCIÓN

La Interoperabilidad es uno de los problemas más retadores en los sistemas de información inter-organizacionales, que dependen de modelos de procesos y de información heterogéneos [1], al requerir una estrecha interrelación entre los aspectos computacionales y organizacionales.

Reciente interés ha sido recibido en el ámbito de la interoperabilidad y del gobierno electrónico puesto que su oportuno abordaje permite, de acuerdo con [2], mejorar cualitativamente los servicios e información ofrecidos a los ciudadanos, aumentar la eficacia y eficiencia de la gestión pública e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación de los ciudadanos.

Diversos estándares sobre interoperabilidad para el Gobierno Electrónico (e-Government) han sido definidos, por

ejemplo, el e-Government Interoperability Framework (e-GIF) para el Reino Unido, el Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING) para la República Federativa del Brasil, el European Interoperability Framework (EIF) para Europa y el Marco de Interoperabilidad Para el Estado Venezolano (MIO), entre otros; definidos como un conjunto de pautas y estándares que describen la forma en la cual las organizaciones interactúan mutuamente.

Aunque la literatura abarca los diferentes aspectos de la interoperabilidad, la mayoría de los frameworks existentes han sido desarrollados independientemente de los enfoques existentes para el desarrollo arquitectónico, por lo que surge la necesidad de presentar recomendaciones para el desarrollo de una arquitectura interoperable, dentro de lo que [3] denomina como “Gobernanza de la Interoperabilidad para el Gobierno Electrónico”, representada mediante un modelo de gobernanza.

El uso de las Arquitecturas Orientadas a Servicio (SOA, Service-Oriented Architectures), no sólo promueve la interoperabilidad entre servicios, sino que también permite definir al modelo de gobernanza como un sistema de meta-decisiones que ayuda a los miembros de una organización a ejecutar sus responsabilidades específicas de SOA de manera que brinden soporte a la visión y los objetivos de la organización [4], abarcando así los aspectos computacionales y organizacionales de la interoperabilidad.

Sin embargo, la alta densidad y complejidad de los conceptos involucrados demanda la elaboración de modelos de dominio sobre la interoperabilidad y el modelo de gobernanza; como primer paso para la comprensión y abordaje de la interoperabilidad y para la construcción de herramientas automatizadas de software.

Si bien, la Arquitectura Empresarial para la Gobernanza (GEA, Governance

Enterprise Architecture) en [5] propone un modelo de dominio genérico para el gobierno electrónico, los modelos de dominio presentados pretenden modelar los conceptos establecidos en el MIO, incorporando SOA para promover la gobernanza y la interoperabilidad.

II. GOBIERNO ELECTRÓNICO

Gobierno digital, gobierno electrónico, gobierno en línea, gobierno conectado, gobierno virtual, son algunos de los términos usados para referirse al fuerte foco contemporáneo, tanto en la práctica como en la investigación, en el incremento en cantidad y sofisticación del uso de las Tecnologías de Información (TI) en el gobierno y en los procesos de gobernanza [8].

A. Definición

La definición de gobierno electrónico varía según el país y la organización internacional [9], pero entre las definiciones más utilizadas de gobierno electrónico está la definición relacional-funcional de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, Organization for Economic Co-operation and Development), registrada por [7], el cual expresa que el gobierno electrónico proporciona una oportunidad para desarrollar una nueva interrelación entre los gobiernos, ciudadanos, usuarios de servicios y los negocios, mediante el uso de nuevas TI, el cual permite la diseminación y recolección de información y servicios dentro y fuera del gobierno con los propósitos de ofrecer servicios, tomar decisiones y ser responsables.

Por consiguiente, el gobierno electrónico representa una vía para proveer a los ciudadanos, negocios y otras partes interesadas con más acceso conveniente a la

información, los servicios de gobierno y más participación directa en los procesos democráticos y de gobernanza [7].

B. Elementos

El gobierno electrónico es un sistema socio-técnico compuesto por personas, tecnologías, así como también, procesos y estructuras sociales y organizativas, cuyas funcionalidades pueden ser divididas en cuatro áreas o dimensiones [7]:

- **Administración Electrónica (E-Administration):** se refiere a a los procesos de gobernanza en los cual las TI son utilizadas, desde tareas de oficina cotidianas hasta funciones gerencial, tales como planificación, organización, contrataciones, dirección y control. También incluye el uso de las TI para mejorar la gestión del gobierno, desde la re-estructuración de procesos de negocio hasta el mantenimiento de registros electrónicos, para mejorar el flujo e integración de la información.

- **Servicios Electrónicos (E-Services):** se refiere a la provisión de servicios públicos dirigidos a ciudadanos y otros grupos, mediante el uso de las TI. Pueden incluir servicios de información, comunicación y de transacciones proporcionados en diversas áreas, tales como salud, previsión social y educación.

- **Gobernanza Electrónica (E-Governance):** en el contexto del sector público, se refiere a la gestión, con la ayuda de las TI, de relaciones multi-sectoriales no jerárquicas de cooperación, interconexión y asociación entre organizaciones públicas, corporaciones, Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) y asociaciones civiles, con el fin de recaudar y coordinar recursos tanto locales como externos para lograr objetivos de política pública.

- **Democracia Electrónica**

(E-Democracy): Se trata de las estructuras, procesos y prácticas democráticas en las cuales las TI son utilizadas para mejorar la inclusión, la transparencia, la participación ciudadana y la toma de decisiones democráticas.

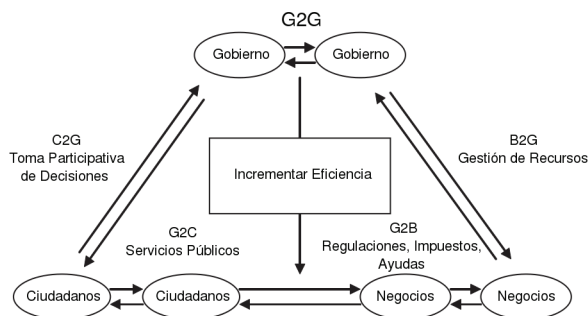


Fig. 1. Interacciones entre el gobierno, los negocios y los ciudadanos [9]

Diversos autores (por ejemplo [10]-[12]) han identificado tres actores principales: el ciudadano, el negocio y el gobierno, éste último jugando el rol pivotante [13]; así como también sus interrelaciones de naturaleza bidireccional (ver Fig. 1):

- Gobierno a Gobierno (G2G, Government to Government): Denotan interacciones horizontales entre agencias y jurisdicciones al mismo nivel de gobierno, así como también interrelaciones verticales donde múltiples niveles de gobierno son vinculados para el despliegue coherente de servicios [14]. Con estas interacciones se busca mejorar la eficiencia de los servicios cuando los intercambios de información sean producidos entre los diferentes niveles de gobierno [15]. En este sentido, el verdadero reto de la gobernanza electrónica, desde el punto de vista de [13], es crear una entidad monolítica de gobierno en la que los ciudadanos y los negocios interactúen con una entidad aparentemente única para todas las transacciones de gobernanza.

- Gobierno y Ciudadanía (G2C,

Government to Citizens): Se enfoca en la habilidad del gobierno y de los ciudadanos para mutuamente intercambiar información de manera eficiente y electrónica [15]. Para [15], algunos de los beneficios de estas interacciones es la simplificación de trámites que antes estaban disponibles para aquellos dispuestos a esperar en colas, monitoreo del rendimiento escolar, selección del jurado, votación, entre otros.

- Gobierno y Negocios (G2B, Government to Business): Se refiere a las interacciones entre el gobierno (a menudo como una autoridad regulatoria) y las empresas en, por ejemplo, los procedimientos involucrados con la recepción y pago de impuestos [13], en la compra por parte del gobierno de artículos, pago de facturas y gestionar negocios con mayor efectividad con respecto a los costos, así como también asistir en la obtención de datos de interés para el proceso de toma de decisiones [15].

C. Ventajas y Desventajas

Mientras que [15] afirma que el gobierno electrónico posee diversas áreas de aplicación, para [16] el objetivo final es ser capaz de ofrecer un portafolio aumentado de servicios públicos eficientemente y efectivos en términos de costos, lo que anticipa un conjunto de beneficios para los diversos participantes. Los ciudadanos se benefician de [17]:

- Servicios gubernamentales disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la semana, en lugar de 8 horas del día, 5 días de la semana.
- Servicios económicos y convenientes (No requiere que el ciudadano visite la oficina).
- Servicios rápidos y eficientes (determinado por la conexión a Internet).
- Servicios transparentes (sin corrupción o soborno para agilizar trámites).

- Servicios equitativo (cualquier persona puede acceder).
- Servicios que puede ser accedido mediante diferentes tecnologías (computadores de escritorio, portátiles, teléfonos móviles, entre otros).

Los negocios perciben los siguientes beneficios [17]:

- Se reducen los tiempos para la conformación de negocios (ausencia o reducción de trámites burocráticos).
- Mejor conformidad con las leyes y regulaciones gubernamentales.
- Formas convenientes y transparentes de intercambio comercial entre el gobierno y los negocios.
- Mejor control sobre los movimientos de bienes mediante el monitoreo en línea.
- Transacciones monetarias en línea que evitan la corrupción durante la entrega de pagos gubernamentales a contratistas.

El gobierno percibe los siguientes beneficios [17]:

- Rápida adquisición, almacenamiento y recuperación de información para el proceso de toma de decisiones.
- Mejor gestión de los procesos gubernamentales.
- Mejor diseminación de las leyes, regulaciones y actividades.
- Mejor desempeño en sectores sociales tales como educación, salud y seguridad social.

Aunque las soluciones TI proporcionan fascinantes oportunidades para dar soporte al diseño e implementación de una infraestructura de gobierno electrónico, para [18], el uso de estas tecnologías, la naturaleza altamente sensible de la información que maneja, las transacciones críticas que procesa y los asuntos de seguridad nacional que

presentan, incrementa el riesgo de acceso no autorizado a datos personales y confidenciales y expone infraestructuras críticas a nuevas vulnerabilidades. Además de los retos de seguridad, tres preocupaciones están presentes durante la construcción de los sistemas de gobiernos electrónicos:

- La mentalidad humana: Mientras que muchos aceptan la conectividad Web con entusiasmo, otras personas, tales como adultos mayores y personas con algún impedimento físico, se resisten al cambio [13][15].
- La división digital: la disponibilidad de hardware, la habilidad de adaptarse a nuevas tecnologías y el acceso a la Internet, pueden no estar presentes en las zonas menos desarrolladas y por ende, parte de la sociedad no podría percibir plenamente las ventajas del gobierno electrónico [13][19].
- La pérdida de la privacidad: La capacidad de vigilancia de las tecnologías para coleccionar, agregar, analizar y distribuir información personal, aunado con las actuales prácticas de los negocios, han dejado la privacidad desprotegida [20].

En la actualidad, las administraciones públicas comprometidas con iniciativas de gobierno electrónico, tienen que integrar sus infraestructuras tecnológicas y sus modelos de datos subyacentes con el fin de proveer servicios de alta calidad a sus ciudadanos [1]. Sin embargo, la naturaleza distribuida de la Web ha dificultado la habilidad de comunicación entre tales sistemas, planteando diversas dificultades de interoperabilidad.

III. INTEROPERABILIDAD

A. Definición

En el contexto de gobierno electrónico,

la Interoperabilidad (IO) es la habilidad de los sistemas TI y de los procesos de negocios para intercambiar datos, información y conocimiento, con el fin de ofrecer servicios de mayor calidad a los ciudadanos y los negocios, así como también reutilizar la información existente en diversas divisiones administrativas [3].

Aunque diversos autores han planteado diferentes definiciones de IO, el EIF ha recibido especial reconocimiento y aceptación. Para el EIF v1.0, la interoperabilidad es percibida por medio de tres capas, tal como se puede evidenciar en la Fig. 2-(a) ; que, aparte de los problemas técnicos, distingue los dominios semánticos y organizacionales [3]:

- Interoperabilidad Organizacional: Se trata de la preparación de las estructuras organizacionales y procesos de negocio para que sean capaz de coexistir con la necesidad creciente de comunicación sin dificultades.

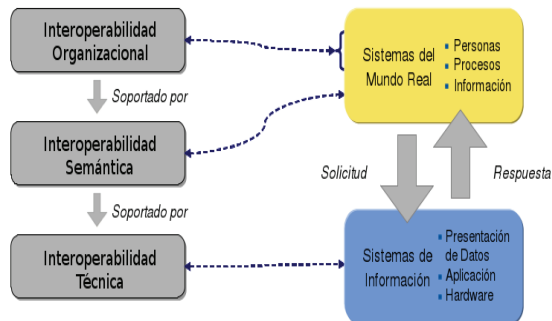


Fig. 2. Correspondencia entre (a) el modelo de referencia propuesto por EIF V.1.0. y (b) el Modelo de referencia de la Interoperabilidad propuesto por Gartner [3][21]

- Interoperabilidad Semántica: Se trata de asegurar que el significado preciso de la información intercambiada sea entendida por cualquier otra aplicación sin necesidad de que ésta fuese desarrollada para este propósito. Tratar con la interoperabilidad semántica

significa considerar problemas de naturaleza estructural y semántica (véase, por ejemplo, [1]).

- Interoperabilidad Técnica: Se trata del establecimiento de estándares sobre diversos aspectos tecnológicos tales como los servicios web y la representación de los datos.

Se ha elaborado un modelo de referencia de la IO genérico para todas las organizaciones (tanto empresas privadas como organizaciones públicas); que enriquece la representación de capas propuesta por el EIF v1.0 (ver Fig. 2-(b))[21]. Dicho modelo consiste de dos capas. La capa de los sistemas del mundo real representa la organización, es el lugar donde las personas llevan a cabo su trabajo, ejecutan procesos y toman decisiones basadas en la información. El actor principal en el sistema del mundo real es la persona. En dicha capa se realizan las alineaciones con respecto a [21]:

- Organización: La entera jerarquía administrativa en una empresa. Un contrato o algún acuerdo similar necesita ser establecido entre las partes, con el fin de iniciar la IO técnica. Las organizaciones pueden representar a entes de la Administración Pública (AP), negocios o ciudadanos.

- Proceso: Los procesos de negocio deben estar alineados para su interconexión, es decir, las organizaciones acuerdan el comienzo de una transacción de negocio y se aseguran los pasos procedimentales.

- Información: La información conduce los procesos de negocio. Los procesos de negocios alineados requieren que la información sea intercambiada entre las partes. Esto se denomina alineación semántica.

La capa de los sistemas de información representa la colección de sistemas que presentan los datos a los usuarios finales en el sistema del mundo real. Este sistemas consiste de tres capas [21]:

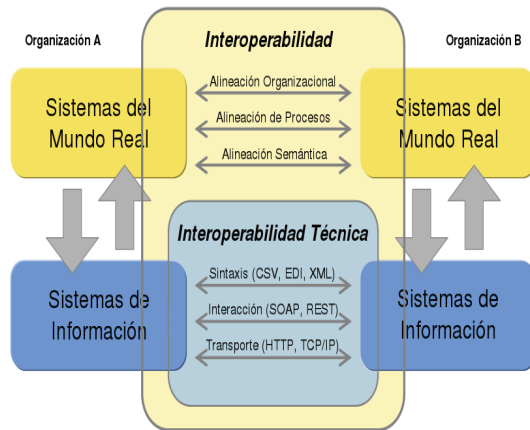


Fig. 3. Modelo de referencia de la Interoperabilidad enriquecido [21]

- **Presentación de datos (sintaxis):** Los datos son almacenados en una base de datos estructurada (relacional), semi-estructurada (XML), o sin estructura (texto). Los datos son presentados en reportes, pantallas y mensajes.
- **Aplicación (interacción):** El procesamiento de datos a información (salida) o de información a datos (entrada). Si se interconecta con otros sistemas, los mensajes son intercambiados entre las aplicaciones. Ejemplos: SOAP, REST.
- **Hardware (transporte):** Esta subcapa consiste de sistemas de computadoras, almacenamiento y redes de computadoras. También están incluidos los softwares genéricos (tales como sistemas operativos, middleware) sin conexión directa con el uso del negocio.

La referencia [21] resalta que la IO puede ser dividida en dos partes, un subconjunto de la otra, con el fin de establecer responsabilidades dentro de la organización (ver Fig. 3):

- **Interoperabilidad Técnica:** Parte de la IO que se enfoca en la conectividad física de los sistemas de las entidades. Es responsabilidad del departamento TI.

- **Interoperabilidad:** Operaciones que conectan entidades, con el fin de proporcionar valor. La organización es responsable por la IO como un todo.

Si bien el EIF v1.0 y el modelo de referencia de propuesto en [21] pueden ser considerados como modelos a seguir, ambos instrumentos están orientados para la identificación, soporte y promoción del desarrollo y establecimiento de los servicios de gobierno electrónico para el continente Europeo, en el marco del programa IDABC (Interoperable Delivery of Pan-European eGovernment services to Administrations, Business and Citizens); motivo por el cual, surge la necesidad de establecer criterios propios de IO que consideren las particularidades de la AP Venezolana.

B. Interoperabilidad en Venezuela

Elementos de información provenientes de la AP Venezolana han sido generados, como una contribución para la construcción de una estrategia nacional de gobierno electrónico; revelando que no solo existe la necesidad, sino el interés por parte de las instituciones de incorporar el potencial de las TI en la gestión pública [22].

En este sentido, con el advenimiento del MIO en [2], la Ley Sobre Acceso e Intercambio Electrónico de Datos, Información y Documentos entre los Órganos y Entes del Estado en [23], y la Ley de Infogobierno en [24], la República Bolivariana de Venezuela se ha comprometido a establecer estándares de IO para el Estado Venezolano, que consideren las características particulares del mismo; y garanticen la interconexión entre sistemas de información, el intercambio electrónico de datos entre organismos y la elaboración de Procesos Inter-Institucionales (PII)

El MIO contiene basamentos legales, especificaciones técnicas, estándares, políticas y múltiples recomendaciones para para gestionar el intercambio electrónico de datos, mediante la publicación de servicios, entre los órganos y entes de la AP. El MIO también define el método preferencia para el intercambio electrónico de datos y pretende servir de guía en la creación, desarrollo e implantación de la IO en el Estado Venezolano [2].

La Ley en [23] tiene por objeto establecer las bases y principios que regirá el acceso e intercambio electrónico de datos, información y documentos entre los órganos y entes del Estado, con el fin de garantizar la implementación de un estándar de IO; así como también:

- Promover el desarrollo de sistemas de información interoperables adecuados para los procesos del Estado y la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos.
- Promover el desarrollo de una Plataforma Nacional de Servicios de Información Interoperables (PNSII) que provea un acceso uniforme de datos, información y documentos entre los órganos y entes del Estado.
- Promover el desarrollo de un modelo nacional para el intercambio, publicación e interpretación de los datos, información y documentos, que apoye el establecimiento de políticas, lineamientos y estrategias públicas.
- Coadyuvar en la gobernabilidad del Estado con el fortalecimiento, seguimiento y evaluación de las políticas, planes, programas y proyectos enmarcados en los objetivos estratégicos de la nación.
- Contribuir con la mejora del funcionamiento interno de los órganos y entes del Estado, impulsando una mayor eficiencia y eficacia en las actividades que soportan los servicios que éstos prestan.
- Coadyuvar en la ordenación,

coordinación, cooperación, armonización y racionalización de la acción pública de los órganos y entes del Estado.

- Coadyuvar en la simplificación de los trámites que realizan los ciudadanos ante los órganos y entes del Estado.

La Ley en [24] tiene por objeto establecer los principios, bases y lineamientos que regirán el uso de las TI en el Poder Público, con el fin de mejorar la gestión pública y los servicios que se prestan a las ciudadanas y los ciudadanos; fomentar la transparencia del sector público; la participación ciudadana y el ejercicio pleno del derecho de soberanía por parte del Poder Popular; así como, promover el desarrollo de las TI libres en el Estado; garantizar la independencia tecnológica; la apropiación social del conocimiento; la seguridad y defensa de la Nación. Adicionalmente, la Ley tiene como fines:

- Universalizar el acceso de las ciudadanas y los ciudadanos a las TI libre y garantizar su apropiación para beneficio de la sociedad.
- Facilitar el ejercicio de los derechos y el cumplimiento de los deberes de las ciudadanas y los ciudadanos a través de las TI.
- Promover el empoderamiento del Poder Popular a través de la generación de medios de participación y organización de las ciudadanas y los ciudadanos, haciendo uso de las TI.
- Coadyuvar en la transparencia de la gestión pública, facilitando el acceso de las ciudadanas y los ciudadanos a la información pública.
- Apoyar el fortalecimiento de la democracia participativa y protagónica en la gestión pública y el ejercicio de la contraloría social.
- Coadyuvar en los modos de organización y funcionamiento del Poder Público, apoyando la simplificación de los

trámites y procedimientos que éstos realizan.

- Establecer los principios para la normalización en el uso de las TI en el Poder Público y Poder Popular.
- Promover la adquisición, desarrollo, uso e implementación de las TI en el Poder Público y Poder Popular.
- Establecer las bases para el Sistema Nacional de Seguridad de la Información (SII) en el Poder Público y Poder Popular.
- Fomentar la independencia tecnológica y con ello fortalecer el ejercicio de la soberanía nacional, sobre la base del conocimiento y uso de las TI libres en el Estado.

Si bien la IO es considerada por [2] como una capacidad que contempla las temáticas de carácter técnico, informacional, organizacional y político-legal-social, existen representaciones gráficas en notación estándar que resaltan los principales actores y conceptos subyacentes, así como también sus interrelaciones, con diversos niveles de granularidad [25]. Mediante el modelo de dominio presentado en la Fig. 4 la IO para el Estado Venezolano pueden ser descritos de la siguiente manera.

La IO es la capacidad transdisciplinaria que tiene el Estado para que sus instituciones y demás entes intercambien datos entre sí. Permite simplificar la realización de trámites administrativos, reducir costos y evitar la redundancia de datos en los organismos del estado, así como también, permite a los organismos dedicar tiempo al cumplimiento de los lineamientos del estado [2].

El principio base de la IO es re-formular y simplificar los trámites donde participa la AP para facilitar el acceso a los datos públicos. Este principio representa la composición de los siguientes principios [2]:

- Principio de Simplificación Registral: Los organismos de la AP no pueden volver a solicitar un dato o documento a ciudadanos o empresas que ya se encuentre en poder de

algún organismo del Estado.

- Principio de Ventanilla Única: La AP debe presentarse ante la sociedad como una única entidad, independientemente de su estructura interna y sus divisiones políticas, territoriales o estatutarias.

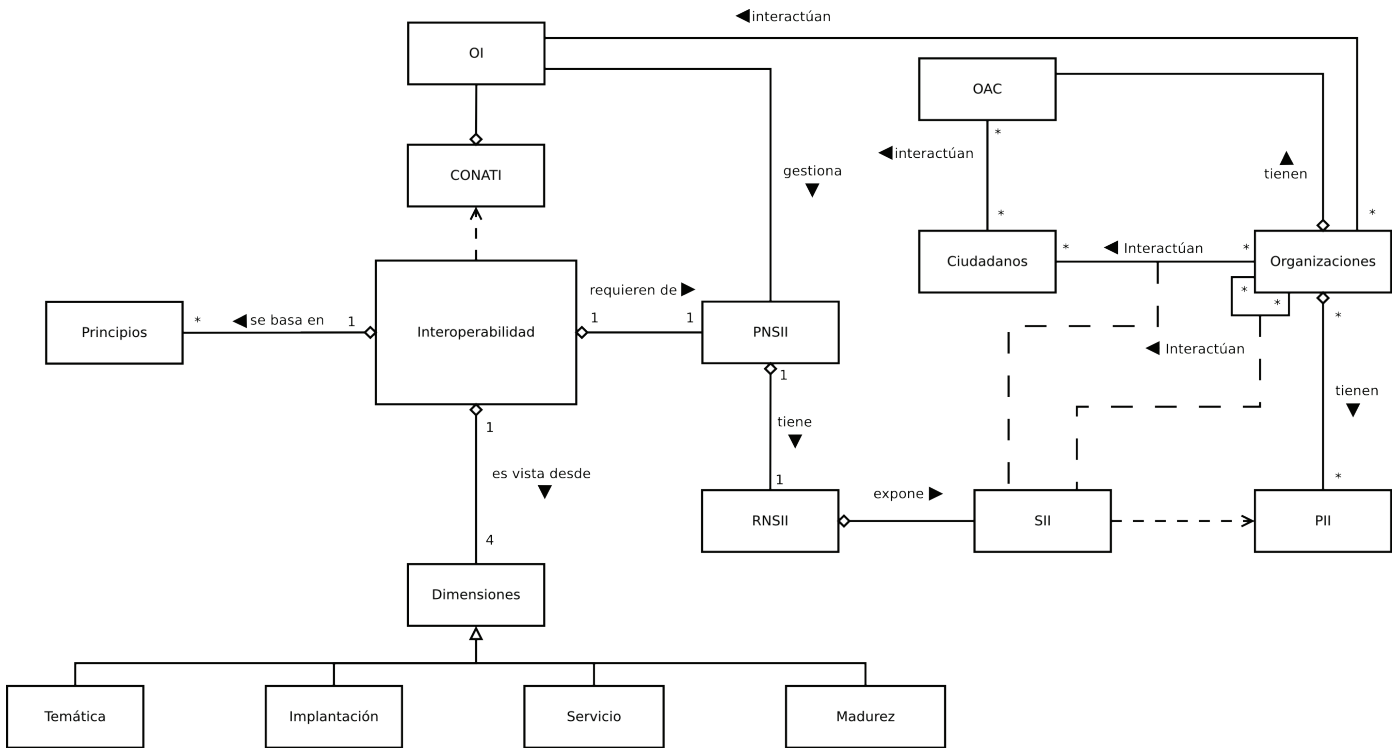


Fig. 4. Modelo de dominio de la interoperabilidad para la Administración Pública Venezolana, en notación UML (Versión resumida) [25]

Los servicios deben ser ofrecidos a la sociedad en respuesta a sus necesidades y para asegurar sus derechos. Estas necesidades son las que determinan cómo los servicios deben ser definidos y provistos [2]. Por su parte, la transdisciplinariedad de la IO requiere de un nivel importante de gobernanza, que permita articular con éxito la diversidad temática y las interrelaciones. Para ello, se ha establecido un marco conceptual que reconoce la existencia de las siguientes cuatro dimensiones transversales entre sí [2]:

- Dimensión Temática: Agrupa las áreas del conocimiento necesarias para elaborar y apropiar la efectiva implementación de la IO.
- Dimensión de Implantación: Acciones

que favorecen la implantación de la IO.

- Dimensión de Servicio: Agrupa documentos y actividades necesarios para que la IO se logre con la calidad y seguridad apropiada.
- Dimensión de Madurez: Un modelo de madurez para la IO, es un instrumento conceptual que permite diferenciar niveles de complejidad y refinación. De esta forma, la comparación entre la situación real y la deseada, establece un marco concreto para la planificación de actividades de corto y mediano plazo.

La PNSII representa al conjunto de componentes tecnológicos, sistemas y servicios, que permite a los órganos y entes del Estado, intercambiar datos, información y documentos haciendo uso del estándar de IO. Abarca toda la capacidad tecnológica necesaria para que los Servicios de Información Interoperables (SII) puedan ser ofrecidos por el Operador de la Interoperabilidad (OI) a todos los órganos y

entes del Estado [23]. La PNSII está conformada por:

- La Plataforma de Consulta de Datos, que contribuirá con la reutilización de datos de autoría, información, documentos y funcionalidades de los órganos y entes del Estado de manera eficiente.
- La Plataforma de Mediación de SII la cual contribuirá con la mediación y la orquestación de servicios.
- El Registro Nacional de Servicios de Información Interoperables (RNSII), que proveerá un único punto de organización y acceso a los SII provistos por los órganos y entes del Estado, fomentando paulatinamente su conocimiento, reutilización, integración e interoperabilidad.

Los SII son servicios que reúnen, procesan, reutilizan y dispone datos, información y documentos, en función de la demanda de los órganos y entes del Estado, en forma adecuada, confiable, oportuna y de fácil acceso [23]. Tales SIIs surgen a partir de la identificación y descripción de los PIIs, es decir, el subconjunto de procesos que realizan las instituciones con la intervención de dos o más organizaciones [4].

Las organizaciones representan al conjunto organismos que conforman la AP, incluyendo tanto a los organismos proveedores (quienes publican, mantienen en producción y resuelven SII) como a los organismos solicitantes (quienes utilizan los SII publicados por un organismo proveedor).

Representar tales PIIs mediante SIIs que son ofrecidos y consumidos organizadamente tiene como objetivo la simplificación de los trámites administrativos que tales organismos ejecutan en atención a los requerimientos de los ciudadanos, en pro de la satisfacción de sus necesidades y mejora de las relaciones de éstos con el Estado [23].

En este sentido, los ciudadanos podrán presentar física o electrónicamente ante las

Oficinas de Atención al Ciudadano (OAC) de los órganos y entes del Estado; peticiones, sugerencias, reclamos, quejas o denuncias en la prestación de servicios públicos. También pueden formular propuestas para el desarrollo de SIIs, y para el mejoramiento de las normas que regulan el intercambio de datos, información y documentos [23].

Tales propuestas serán remitidas al OI, quien es el ente encargado del desarrollo, operación, mantenimiento y administración de la PNSII, con el fin de estandarizar, formalizar, integrar, reutilizar y compartir, por medios electrónicos, entre los órganos y entes del Estado, los datos, información y documentos que éstos poseen [23].

Adicionalmente, el OI gestiona el proceso de solicitud de datos, información y documentos, así como también de SIIs, entre las organizaciones; y podrá proponer ante la Comisión Nacional de las Tecnologías de Información (CONATI) la implementación de los SII que estime procedente a fin de satisfacer las necesidades de los ciudadanos y optimizar los procesos del Estado [23].

Finalmente, la CONATI es el encargado de establecer y coordinar la aplicación de los principios y políticas para el acceso e intercambio electrónico de datos, información y documentos entre los distintos órganos y entes del Estado. Algunas de sus atribuciones son [23]:

- Ordenar la implementación de los sistemas de información interoperables necesarios para la gestión de los servicios del Estado.
- Garantizar el cumplimiento de las políticas, lineamientos, normas, y procedimientos requeridos para el intercambio electrónico de datos, información y documentos.
- Resolver los conflictos que surjan en relación al acceso e intercambio electrónico de datos, información y documentos.

IV. ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS (SOA)

El gobierno, en general, aparenta ser un escenario potencial para el despliegue de soluciones orientadas a servicios, especialmente debido al gran número de aplicaciones existentes, la diversidad tecnológica, la necesidad de interacción entre estas aplicaciones y la necesidad de gestión de calidad de los servicios. Sin embargo, el escenario descrito no exime al gobierno de los retos relacionados con el paradigma de desarrollo orientado a servicios [6].

La Guía para la Interoperabilidad del Gobierno Electrónico proporcionada por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas ha recomendado a SOA para desplegar los servicios de gobierno electrónico [26]. De forma similar, el uso de SOA es también recomendado por el e-PING, como una guía técnica para la integración de sistemas de información [6].

Siendo la Computación Orientada a Servicio un paradigma reciente de ingeniería de software, es de esperar que exista más de un enfoque para el desarrollo de SOAs, tales como IBM RUP/SOMA, SOAF, SOUP, la metodología de Thomas Erl y la metodología de Michael Papazoglou [27].

Estudios han sido realizados con el fin de comparar las características de dichos enfoques, resultando IBM RUP/SOMA como el enfoque que ha recibido mayores comentarios positivos [27]. Sin embargo, la metodología de Erl Thomas, no depende de la plataforma subyacente, ideal para promover el uso de estándares abiertos y Software Libre (en consonancia con el Artículo N° 35 en [23]). Por ende, la metodología de Thomas Erl, será utilizada como referencia en este artículo.

A. Definiciones

La Computación Orientada a Servicio (SOC, Service-oriented Computing) representa a una nueva generación de plataformas computacionales distribuidas que abarca diferentes aspectos, tales como su propio paradigma de diseño, principios de diseño y un modelo arquitectónico distinto [4].

La Orientación a Servicios emergió como un método formal para lograr los siguientes objetivos y beneficios asociados con la SOC [4]:

- Incremento de la Interoperabilidad Intrínseca: Servicios dentro de un ámbito determinado son diseñados para ser naturalmente compatibles y puedan ser ensamblados y reconfigurados efectivamente en respuesta a los requerimientos de negocios cambiantes.
- Incremento de la Federación: Los servicios establecen una capa de contrato uniforme que oculta la disparidad subyacente, permitiendo que los servicios sean individualmente gobernados y evolucionados.
- Incremento de las Opciones de Diversificación de la Plataforma del Vendedor: Un entorno orientado a servicios está basado en un modelo arquitectónico que no depende del vendedor, permitiendo que la organización desarrolle la arquitectura a la par con el negocio, sin ser limitado solo a las características de la plataforma del vendedor.
- Incremento de la Alineación de los Dominios Tecnológicos y del Negocio: algunos servicios son diseñados con un contexto funcional centrado en el negocio, permitiéndoles reflejar y evolucionar con el negocio de la organización.
- Incremento del Retorno Sobre la Inversión: la mayoría de los servicios son liberados y vistos como activos TI que son esperados a proporcionar continuo valor que supere el costo de la liberación y de la

propiedad.

- Incremento de la Agilidad Organizacional: Requerimientos de negocios recientes y cambiantes pueden ser satisfechos con mayor rapidez al establecer un entorno en el cual las soluciones puedan ser ensambladas o ampliadas con menor esfuerzo, mediante la reutilización y la IO nativa de los servicios existentes.

- Reducción de la Carga del Departamento TI: La empresa como un todo es agilizada como un resultado de los ya descritos beneficios y objetivos, permitiendo al departamento TI ofrecer mejor soporte a la organización al proporcionar mayor valor con el menor costo.

La Orientación a Servicios es un paradigma de diseño pensado para la creación de unidades de soluciones lógicas que son individualmente formadas para que puedan ser colectivamente y continuamente utilizadas para dar soporte a la realización de los objetivos y beneficios estratégicos asociados con la SOC [4].

Las soluciones lógicas diseñadas bajo el paradigma de la orientación a servicios pueden ser calificadas como “Orientadas a Servicios”, y las unidades de lógica de solución orientadas a servicios pueden ser calificadas como “Servicios”. El paradigma de diseño orientado a servicios está principalmente compuesto de ocho principios de diseño [4]:

- Contrato de Servicio Estandarizado: Los servicios dentro del mismo inventario de servicios se adhieren a los mismos estándares de diseño de contrato.

- Débil Acoplamiento de los Servicios: Los contratos de servicios imponen bajos requerimientos de acoplamiento del consumidor y están en sí desacoplados del entorno circundante.

- Abstracción de Servicios: Los contratos de servicios contienen sólo la información esencial y la información sobre los servicios

está limitada a lo que está publicado en los contratos de servicios.

- Reutilización de Servicios: Los servicios contienen y expresan lógica agnóstica y pueden ser posicionados como recursos empresariales reutilizables.

- Autonomía de servicios: Los servicios ejercen un alto nivel de control sobre sus entornos en tiempo de ejecución subyacentes.

- Servicios sin estado: Los servicios minimizan el consumo de recursos al diferir la gestión de la información de los estados cuando es necesario.

- Descubrimiento de Servicios: Los servicios son complementados con metadata comunicativa por el cual pueden ser descubiertos e interpretados efectivamente.

- Composición de servicios: Los servicios son efectivos participantes para la composición, independientemente del tamaño y la complejidad de la composición.

SOA es un modelo arquitectónico tecnológico para las soluciones orientadas a servicios con características específicas para dar soporte a la realización de la orientación de servicios y a los objetivos estratégicos asociados con la SOC. Las cuatro características establecidas para cualquier forma de SOA son [4]:

- Manejada por el Negocio: La arquitectura tecnológica es alineada con la actual arquitectura del negocio. Este contexto es entonces constantemente mantenido para que la arquitectura tecnológica evolucione a la par con el negocio.

- Neutral de la Plataforma: El modelo arquitectónico no está basado únicamente en la plataforma del vendedor, permitiendo que diferentes tecnologías puedan ser combinadas o reemplazadas con el transcurrir del tiempo, con el fin de maximizar la satisfacción de los requerimientos del negocio de forma continua.

- Centrada en la Empresa: El ámbito de la arquitectura representa un segmento

significante de la empresa, permitiendo la reutilización y composición de servicios y permitiendo que las soluciones orientadas a servicios se extiendan a lo largo de los silos de aplicaciones tradicionales.

- **Centrada en la Composición:** La arquitectura inherentemente soporta los mecanismos de agregación continua de servicios, permitiendo que los servicios se ajusten a cambios continuos mediante la ágil alineación de composiciones de servicios.

B. La Orientación a Servicio y la Interoperabilidad

Un objetivo fundamental de la aplicación de la orientación a servicios es tornar a la IO en una consecuencia natural, común y esperada; fomentado por todos los principios de diseño orientado a servicios [28]:

- **Contrato de Servicio Estandarizado:** El hecho de que los contratos de servicios sean estandarizados consistentemente garantiza una medición de IO, debido a la compatibilidad natural entre los datos definidos en los contratos de servicios técnicos.

- **Débil Acoplamiento de los Servicios:** Reducir la cantidad de acoplamiento de servicios requeridos fomenta la IO al hacer que los servicios individuales sean menos dependientes del uno para el otro y, por lo tanto, más abiertos a compartir datos con diferentes consumidores de servicios.

- **Abstracción de Servicios:** Este principio resulta en la abstracción de los detalles del servicio, por consiguiente, limitando la interoperación a lo establecido en el contrato de servicios. Esto incrementa el potencial de IO a largo plazo al permitir que su lógica subyacente evolucione más independientemente.

- **Reutilización de Servicios:** Las consideraciones de reutilización de servicios naturalmente incrementan la IO puesto que

equipan a los servicios con características de diseño engranadas para el uso repetitivo por numerosos consumidores de servicios (con el cual los servicios reutilizables necesitarán efectivamente interoperar)

- **Autonomía de Servicios:** Al incrementar la autonomía individual de un servicio, éste se establece en sí como un recurso empresarial más confiable con comportamiento en tiempo de ejecución predecible. Ésto, en cambio, incrementa su nivel alcanzable de IO.

- **Servicios Sin Estado:** A través de un énfasis en diseño sin estado, la disponibilidad y la escalabilidad de los servicios se incrementan. Permitiéndoles interoperar más frecuentemente y confiadamente.

- **Descubrimiento de Servicios:** Para posibilitar la IO entre un consumidor de un servicio y un servicio en sí, el servicio apropiado debe primero ser localizado. Por lo tanto, la aplicación del principio de descubrimiento incrementa la probabilidad de que un servicio maximice su potencial de IO.

- **Composición de Servicio:** Para que los servicios sean compuestos repetitivamente, ellos deben ser altamente interoperable. Por lo tanto, formar cada servicio en un miembro efectivo de composición incrementa la habilidad de interoperar con otros.

C. Gobernanza SOA

Gobernanza es el acto de gobernar o administrar algo. El más común ejemplo de gobernanza es el de una organización. Un sistema de gobernanza es generalmente un tipo de sistema organizacional. Por ejemplo, una sociedad usa un sistema organizacional para la gobernanza de una comunidad pública. Una compañía usa un sistema organizacional para gobernar su propia comunidad interna [4].

Un sistema de gobernanza organizacional existe como un sistema de meta-decisiones. En otras palabras, no es sólo

un medio por el cual una organización toma decisiones, es el medio por el cual las organizaciones toman decisiones sobre las decisiones. Dentro de este contexto, un sistema de gobernanza [4]:

- Establece restricciones sobre las decisiones.
- Determina quién tiene la responsabilidad y la autoridad para tomar decisiones.
- Establecer restricciones y parámetros que controlan, guían o influyen las decisiones.
- Prescribe las consecuencias por su incumplimiento.

En el más alto nivel de una sociedad, la gobernanza es establecida por una constitución. Dentro de una compañía, ésta puede ser declarada en forma de un acta constitutiva. Establecer documentos tales como estos, establece un nivel superior de autoridad y restricciones desde las cuales todas las demás autoridades y estructuras de toma de decisión son derivadas. En los más profundos niveles dentro de la organización, un sistema de gobernanza puede adicionalmente influenciar la definición de las políticas, estándares y procesos que guían y controlan las actividades cotidianas de toma de decisiones [4].

Un buen sistema de gobernanza ayuda a los miembros de una organización a ejecutar sus responsabilidades de manera que brinden soporte a la visión y los objetivos del negocio de la organización. Mitiga los conflictos mediante la clara definición de las responsabilidades y las asignaciones de las autoridades. Reduce la ambigüedad mediante la articulación de restricciones y parámetros en formas prácticas (tales como reglas y pautas de decisiones). Además ayuda a balancear los objetivos tácticos y estratégicos al expresar la intención y el propósito de sus reglas [4].

Los principales bloques de construcción

que comprenden un sistema de gobernanza son [4]:

- Preceptos: Definen las reglas que gobiernan el proceso de toma de decisiones. Definen quién tiene la autoridad para tomar decisiones, establece restricciones para tales decisiones y prescribe consecuencias por su incumplimiento.
- Personas: Toman las decisiones en concordancia con y dentro de las restricciones estipuladas por los preceptos de gobernanza.
- Procesos: Son representaciones organizadas de serie de actividades que proporcionan los medios por los cuales se controlan las decisiones, se imponen las políticas y se toman acciones correctivas para dar soporte al sistema de gobernanza.
- Métricas: Proporcionan información que puede ser utilizada para medir y verificar el cumplimiento de los preceptos. El uso de las métricas incrementa la visibilidad dentro del progreso y la efectividad del sistema de gobernanza.

Un sistema de gobernanza SOA es un sistema de meta-decisiones que una organización establece para controlar y restringir las responsabilidades relacionadas con la adopción y aplicación de la orientación a servicios. Los cimientos de un sistema de gobernanza SOA residen dentro de la Oficina del Programa de Gobernanza SOA (SGPO, SOA Governance Program Office), responsable por la creación y administración del Programa de Gobernanza SOA, que abarca y define los modelos de gobernanza SOA y las tareas requeridas para realizar y sustentar dichos modelos [4].

La SGPO existe para crear y mantener el programa de gobernanza SOA. Este programa abarca el sistema de gobernanza SOA y todas las responsabilidades asociadas para la planificación, implementación y evolución de este sistema. La tarea de realizar un programa de gobernanza SOA puede ser

dividido en tres pasos [4]:

1) Evaluar la Empresa (o el dominio): Antes de crear los preceptos apropiados y formalizar el sistema de gobernanza SOA general, la SGPO debe primero evaluar los aspectos específicos del estado actual organizacional y de la empresa TI o cualquier dominio sobre el cual la adopción SOA esté siendo planificada.

2) Planificar y Construir el Programa de Gobernanza SOA: Luego de evaluar la organización, la SGPO identifica los componentes primarios del programa de gobernanza SOA, es decir, los preceptos, personas, los procesos y las métricas.

3) Ejecutar el Programa de Gobernanza SOA: El programa de gobernanza SOA es una entidad viviente que requiere mantenimiento continuo. Con el transcurrir del tiempo, y en respuesta a los problemas y retos del mundo real, el programa de gobernanza SOA evolucionará naturalmente, a medida de que los preceptos, roles, procesos y métricas sean refinados o agregados al sistema de gobernanza SOA en general.

V. MODELO DE GOBERNANZA PARA LA INTEROPERABILIDAD

La cantidad de actividades a desarrollar y la variedad de actores involucrados en el proceso de apropiación de la IO exigen un modelo que asegure el establecimiento de objetivos, guíe las acciones hacia éstos y verifique el camino realizado [2]. El modelo de gobernanza requiere de una coordinación de políticas, principios rectores y metas que permitan conocer los objetivos a alcanzar. También requiere de indicadores sistemáticos que permitan saber si se está recorriendo correctamente el camino establecido [2].

SOA establece un modelo arquitectónico que tiene como objetivo mejorar

la eficiencia, agilidad y productividad de una empresa, posicionando servicios como el medio principal a través del cual la lógica de solución es representada para dar soporte a los objetivos estratégicos asociados con la SOC [28].

Una organización establece la gobernanza para mitigar los riesgos y para progresar en su estrategia, objetivos y prioridades. Cuando la organización invierte en una iniciativa SOA, se espera que tal organización perciba beneficios que superen el costo de la inversión. Este retorno sobre la inversión es medido en términos de resultados del negocio y, presumiblemente, aquellos resultados reflejen la estrategia, los objetivos y las prioridades de la organización. Por lo tanto, el principal objetivo del negocio para la gobernanza SOA es que la iniciativa SOA alcance los objetivos del negocio [4].

Abordar la IO en el ámbito del gobierno electrónico mediante SOA no solo permite heredar los objetivos y beneficios asociados con la SOC, sino que también permite heredar las prácticas de gobernanza SOA (ver Fig. 5) que asegure su realización y sostenimiento.

En este sentido, resulta evidente que la concepción de Modelo de gobernanza establecida en [2], corresponde con la definición del sistema de gobernanza SOA establecida en [4], estableciendo de forma natural los elementos que la componen y el enfoque para su definición.

El primer paso en cualquier esfuerzo de gobernanza SOA es establecer un grupo (o departamento) que asuma la responsabilidad de definir y administrar las diversas partes del programa de gobernanza SOA (que incluye al sistema de gobernanza). Este grupo forma la SGPO, una entidad organizacional a la que se le otorga la autoridad de definir e imponer las reglas y las continuas actividades asociadas con la gobernanza SOA [4].

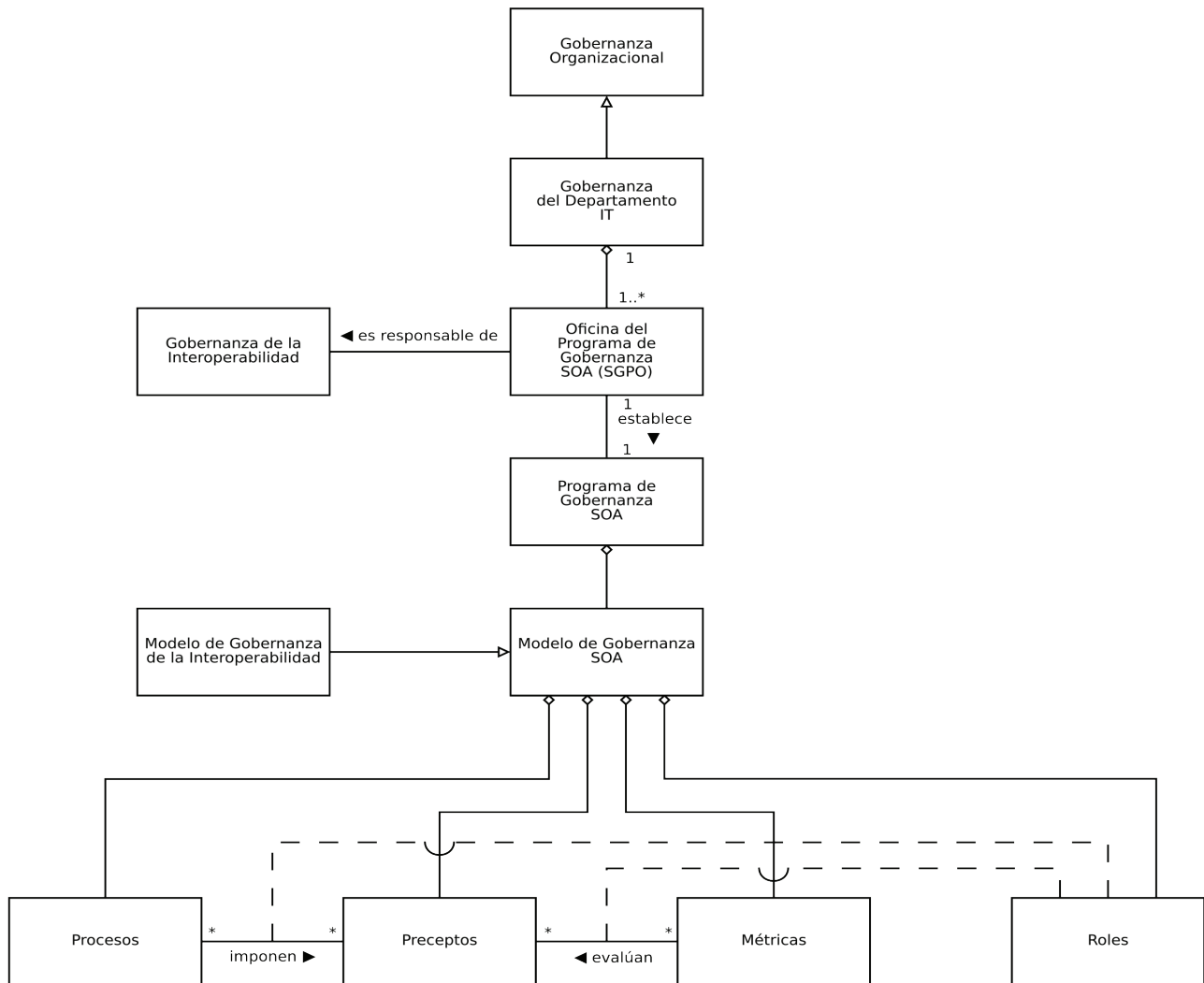


Fig. 5. Modelo de dominio de la Gobernanza SOA donde se identifica el modelo de gobernanza de la interoperabilidad [4]

Tal sistema de gobernanza no puede ser comprado con productos tecnológicos etiquetados como herramientas de gobernanza; es un sistema que requiere una meticulosa definición para alcanzar los objetivos y requerimientos, así como también para la efectiva, desde el principio hasta el fin, gobernanza de las etapas del ciclo de vida SOA (ver Fig. 6). [4].

- Planificación de la Adopción SOA: Se toman las decisiones fundacionales de planificación.
- Análisis de Inventario de Servicios: Se

define conceptualmente el inventario de servicio de forma que los candidatos de servicios individuales puedan ser identificados y asignados apropiado contexto funcional en relación a los demás, asegurando así que los servicios están normalizados.

- **Análisis Orientado a Servicios (Modelación de Servicios):** Se recolecta la información preparatoria necesaria para la creación de servicios candidatos conceptuales, capacidades candidatas de servicios y composiciones candidatas de servicios.

- **Diseño Orientado a Servicios (Contrato de Servicios):** Los servicios candidatos son sometidos a adicionales consideraciones para reformarlos en contratos de servicios técnicos (enfocado hacia el desarrollo de software) en alineación con los otros contratos de servicios siendo producidos para el mismo inventario de servicios. También incluye la creación de los Acuerdos de nivel de Servicio (SLA, Service Level Agreements).

- **Diseño Lógico de Servicio:** Se establece la arquitectura del servicio y la lógica que será responsable de la ejecución de la funcionalidad expresada en el contrato de servicios.

- **Desarrollo de Servicio:** Se construyen las diversas partes de la arquitectura de los servicios.

- **Verificación de Servicio:** Los servicios experimentan el mismo tipo ciclos de verificación y evaluación de calidad como el aplicado en las tradicionales aplicaciones a la medida.

- **Mantenimiento y Despliegue de Servicios:** El Despliegue de servicios representa la implementación real de los servicios en el entorno de producción. El mantenimiento de servicios se refiere a las actualizaciones o cambios que necesitan ser hechos en el ambiente de despliegue.

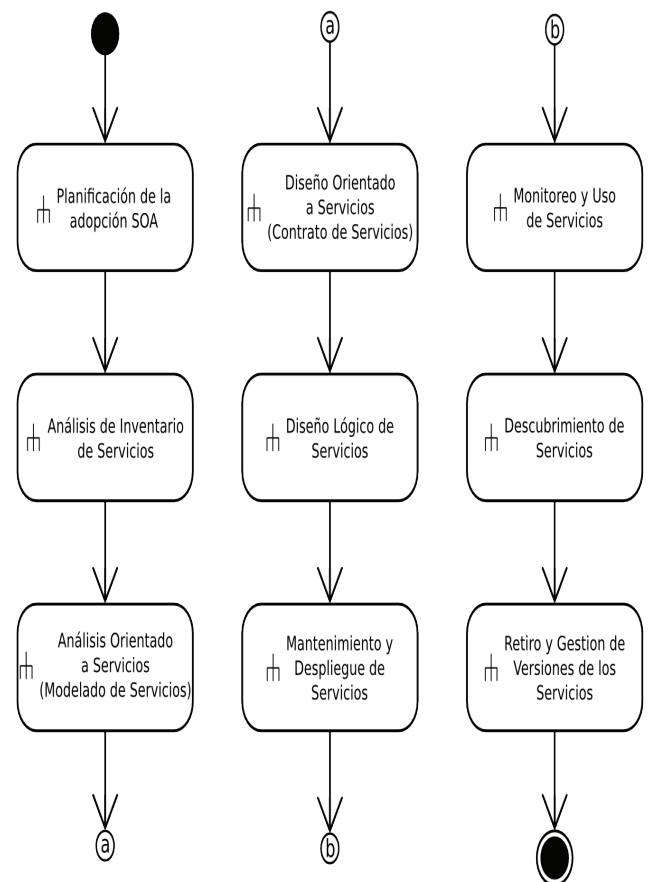


Fig. 6. Diagrama de actividades que representa el ciclo de liberación SOA [4]

- **Monitoreo y Uso de los Servicios:** Se realiza un monitoreo continuo de servicio activos, generando métricas que son necesarias para medir el uso y desempeño de los servicio.

- **Descubrimiento de Servicios:** Se asegura que el registro de servicios contiene metadatos relevantes sobre los servicios disponibles y próximos a llegar.

- **Retiro y Gestión de Versiones de los Servicios:** Se asegura que la gestión de las versiones de los servicios pueda ser ejecutada con el mínimo impacto e interferencia con los consumidores de los servicios que ya han

formalizado dependencias con los servicios.

Diagramas de actividades en notación UML (Unified Modeling Language) han sido elaborados por [25], describiendo los pasos para la construcción de un modelo de gobernanza con relación al ciclo de liberación SOA propuesto por [4]. La Fig. 6 es la representación de más alto nivel, pero diagramas detalladas (no mostradas por limitaciones de espacio) están disponibles.

Aunque la Fig. 6 muestra actividades secuenciales, el cómo y cuándo se llevan a cabo depende, entre otros factores, de la estrategia de liberación (Top-Down, Bottom-Up, Agile) y de la manera en la cual los requerimientos tácticos (a corto plazo) están siendo priorizados en relación a los requerimientos estratégicos (a largo plazo) [4].

A lo largo y ancho de la ejecución del ciclo de vida de liberación SOA se establecen los preceptos, procesos, roles y métricas que garantizan el pleno desenvolvimiento de la adopción SOA. Thomas Erl en [4] identifica un conjunto amplio de preceptos, procesos, roles y métricas que pueden formar parte del sistema de gobernanza, pero lejos de ser un requerimiento, tales elementos son recomendaciones y se invita a cada organización a adaptarlos en función de sus necesidades.

VI. CONCLUSIONES

El modelo de gobernanza promueve la IO al brindar los elementos necesarios (es decir, los preceptos, procesos, roles y métricas) que ayuden a los miembros de una organización a controlar y restringir la adopción y aplicación de la orientación a servicios, la cual tiene como objetivo tornar a la IO en una consecuencia natural derivada de principios de diseño orientado a servicios; y su elaboración mediante el ciclo de vida de

liberación SOA permite:

- Incorporar los beneficios y objetivos de SOC en el ámbito de la IO.
- Definir los componentes del modelo de gobernanza de la IO.
- Establecer la base para la realización de , entre otras cosas, la gestión de procesos organizacionales.
- Establecer criterios base para la construcción o elección de las tecnologías de gobernanza SOA, considerando los requerimientos específicos de la organización.

Por su parte, los modelos de dominio sobre la IO y el modelo de gobernanza no sólo facilitan la comprensión de los conceptos e interrelaciones existentes, sino que sitúa a las organizaciones en una mejor posición para su oportuno abordaje. Así mismo, la elección de metodologías independientes de la plataforma del vendedor, como la de Thomas Erl, posibilita la incorporación de tecnologías de gobernanza SOA ensambladas total o parcialmente en tecnologías de software libre o de código abierto (open source).

Finalmente, el modelo de gobernanza es el encargado de proporcionar organización, direcciones y guía para la creación y evolución de activos y recursos TI [4]. En el ámbito del gobierno electrónico, tales activos representan servicios que responden oportunamente a las necesidades cambiantes de las organizaciones y de los ciudadanos. La disciplina necesaria para mantener el modelo de gobernanza garantiza que los servicios creados, mediante SOA, ofrezcan el mayor valor para todos sus usuarios, promoviendo la plena realización de los beneficios y objetivos relacionados con la IO y el gobierno electrónico.

REFERENCIAS

- [1] A. Mocan et al., "Solving semantic interoperability conflicts in cross-border e-government services," in *Semantic Services, Interoperability And Web Applications: Emerging Concepts*, A. P. Sheth, Ed., Hershey, PA: Information Science Reference, 2011, pp. 1–47.
- [2] Centro Nacional de Tecnologías de Información. Marco de interoperabilidad para el Estado Venezolano v1.0. Caracas, Venezuela: Servicio Autónomo Imprenta Nacional y Gaceta Oficial, 2011.
- [3] W. Abramowicz et al., "Interoperability governance for e-Government," in *Information Systems and e-business Technologies: 2nd Int. United Information Systems Conf., UNISCON 2008*, Klagenfurt, Austria, April 22-25, 2008, Proc. , R. Kaschek, C. Kop, C. Steinberger and G. Fliedl, Eds., Berlin, Germany: Springer, 2008, pp. 14–24.
- [4] T. Erl, *SOA Governance: Governing Shared Services On- Premise and in the Cloud*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2011.
- [5] V. Peristeras and K. Tarabanis, "Governance enterprise architecture (GEA): domain models for e-governance," in *Proc. 6th Int. Conf. Electronic Commerce, ACM*, 2004, pp. 471-479.
- [6] W. R. Fonseca and P. L. Corrêa, "Use of service patterns as an approach to modeling of electronic government services," in *Enterprise Interoperability VI: Interoperability For Agility, Resilience And Plasticity of Collaborations*, K. Mertins, F. Bénaben, R. Poler and J. Bourrières, Eds., Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2014, pp. 113–124.
- [7] A. Anttiroiko, "Introductory chapter: A brief introduction to the field of e-government," in *Electronic Government: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, A. Anttiroiko, Ed., Hershey, NY: Information Science Reference, 2008, pp. xli–lxxv.
- [8] Å. Grönlund, "Electronic government," in *Encyclopedia of Digital Government*, A. Anttiroiko and M. Mälkiä, Eds., Hershey, PA: Idea Group Reference, 2007, pp 634–642.
- [9] S. Young-Jin and K. Seang-Tae, "e-government concepts, measures, and best practices," in *Electronic Government: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, A. Anttiroiko, Ed., Hershey, NY: Information Science Reference, 2008, ch. 1.4, pp. 32–57.
- [10] E. Loukis, "Electronic government-to-government collaboration," in *Encyclopedia of Digital Government*, A. Anttiroiko and M. Mälkiä, Eds., Hershey, PA: Idea Group Reference, 2007, pp. 653–663.
- [11] H. J. Scholl, "The dimensions of business process change in electronic government," in *Electronic Government Strategies And Implementation*, W. Huang, K. Siau and K. K. Wei, Eds., Hershey, PA: Idea Group Publishing, 2005, pp. 44–67.
- [12] L. W. Zacher, "e-government in the information society," in *Electronic Government: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, A. Anttiroiko, Ed., Hershey, NY: Information Science Reference, 2008, ch. 1.3, pp. 23–31.
- [13] S. Bhogle, "E-governance," in *Electronic Government: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, A. Anttiroiko, Ed., Hershey, NY: Information Science Reference, 2008, pp. 67–88.
- [14] S. S. Dawes and M. E. Cook, "Intergovernmental digital government through G2G relationships and applications," in *Encyclopedia of Digital Government*, A. Anttiroiko and M. Mälkiä, Eds., Hershey, PA: Idea Group Reference, 2007, pp. 1114–1119.
- [15] D. Evans and D. C. Yen, "American e-government service sectors and

applications,” in *Electronic Government: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, A. Anttiroiko, Ed., Hershey, NY: Information Science Reference, 2008, ch. 4.24, pp. 2078–2085.

[16] A. Karmakar, “E-governance and its role in infrastructure services of UAE, case study—Dubai,” in *E-governance for Smart Cities*, T. M. Kumar, Ed., Singapore, Singapore: Springer, 2015, pp. 81–97.

[17] T. M. Kumar, “E-governance for smart cities,” in *E-governance for Smart Cities*, T. M. Kumar, Ed., Singapore, Singapore: Springer, 2015, pp. 81–97.

[18] J. B. D. Joshi et al., “Information security issues and challenges,” in *Encyclopedia of Digital Government*, A. Anttiroiko and M. Mälkiä, Eds., Hershey, PA: Idea Group Reference, 2007, pp. 1047–1053.

[19] D. Holmes, “Drop the e: Marketing e-government to a skeptical public and web-weary decision makers,” in *Electronic Government: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, A. Anttiroiko, Ed., Hershey, NY: Information Science Reference, 2008, ch. 4.36, pp. 1016–1046.

[20] N. Kapucu, “Ethics of digital government,” in *Encyclopedia of Digital Government*, A. Anttiroiko and M. Mälkiä, Eds., Hershey, PA: Idea Group Reference, 2007, pp. 745–748.

[21] M. Malotau et al., “Preparation for update european interoperability framework 2.0 – FINAL REPORT,” Gartner Inc., Stamford, CT, 2007. [Online]. Available: <http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doc3665.pdf?id=31505>

[22] Centro Nacional de Tecnologías de Información, *Gobierno electrónico en la Administración Pública (AP) diagnóstico*. Caracas, Venezuela: Servicio Autónomo Imprenta Nacional y Gaceta Oficial, 2011.

[23] República Bolivariana de Venezuela. *Ley Sobre Acceso e Intercambio Electrónico de Datos, Información y Documentos entre los Órganos y Entes del Estado*. Gaceta oficial de

la República Bolivariana de Venezuela, Número 3.945. Junio 12, 2012.

[24] República Bolivariana de Venezuela. *Ley de Infogobierno*. Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Número 40.274. Octubre 17, 2013.

[25] J. Lopez, “Modelo de Gobernanza de la Interoperabilidad de una Organización. Caso de Estudio: Departamento de Computación de la FaCyT,” Tesis de Licenciatura en Computación, Universidad de Carabobo, Carabobo, Venezuela, 2015.

[26] United Nations Development Programme, *e-government interoperability: Guide*, Bangkok, Thailand. (2007).

[27] S. Svanidzaité, “A comparison of SOA methodologies analysis & design phases,” in *Local Proc. and Materials of Doctoral Consortium of the Tenth Int. Baltic Conf. Databases and Information Systems*, A. Čaplinskas, G. Dzemyda, A. Lupeikienė, O. Vasilecas, Eds., Vilnius, Lithuania: CEUR-WS.org, 2012, pp. 202–207. [Online]. Available: <http://ceur-ws.org/Vol-924/paper19.pdf>

[28] T. Erl, *SOA: Principles of Service Design*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2009.