

# Plataformas de Integración:

## Características, Ejemplos y Líneas de Trabajo a Futuro

---

MSc. Ing. Laura González

14 de Junio 2019



Instituto de  
Computación



Facultad de  
Ingeniería



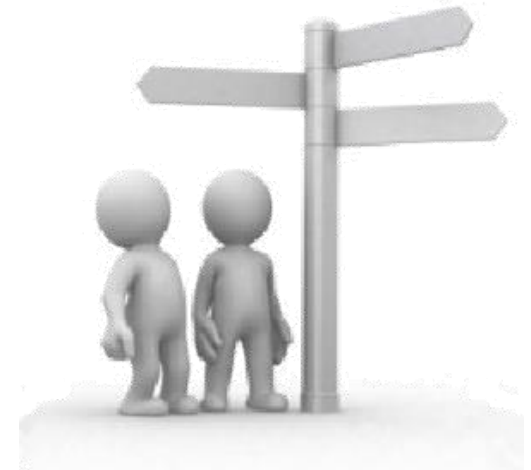
Universidad de la  
República, Uruguay



# Agenda

---

- ❑ Laboratorio de Integración de Sistemas
- ❑ Motivación y Perspectiva Histórica
- ❑ Plataformas de Integración
- ❑ Ejemplos de Plataformas de Integración
- ❑ Líneas de Trabajo a Futuro



# Laboratorio de Integración de Sistemas

## Principales Áreas de Investigación

---

- ❑ Plataformas Tecnológicas, Arquitecturas y Buenas Prácticas para el Desarrollo de Sistemas
- ❑ Tecnologías Geoespaciales
  - Integración de sistemas empresariales con GIS
  - Extensión de tecnologías empresariales con GIS
  - Infraestructuras de Datos Espaciales
- ❑ Plataformas de Middleware para Integrar Sistemas
  - Extensión de tecnologías (adaptabilidad, compliance, etc)
  - Plataformas específicas de dominio (e-health, e-science)
  - Arquitectura y Diseño de plataformas (microservicios, etc)

# Laboratorio de Integración de Sistemas

## Enseñanza de Grado

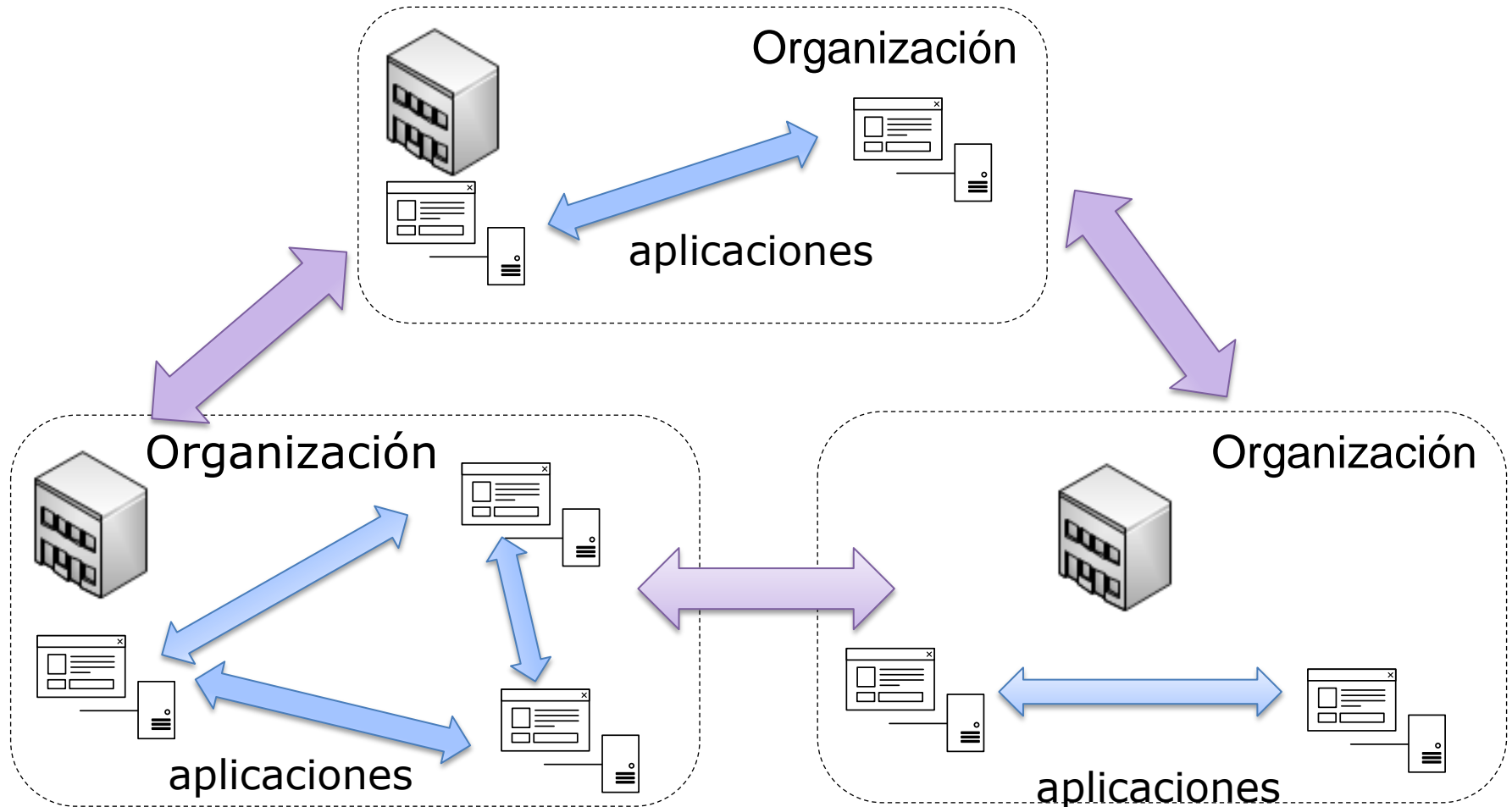
---

- ❑ Plataformas Tecnológicas, Arquitecturas y Buenas Prácticas para el Desarrollo de Sistemas
  - Taller de Sistemas Empresariales (ex. TSI2) – **1er Semestre**
  - Taller de Evaluación de Tecnologías de la Información (ex. TSI3 /TSI4) – **1er Semestre**
  - Taller de Sistemas de Información 1 – **2do Semestre**
- ❑ Tecnologías Geoespaciales
  - Taller de Sistemas de Información Geográficos Empresariales – **1er Semestre**
- ❑ Plataformas de Middleware para Integrar Sistemas
  - Introducción al Middleware – **2do Semestre**

# Motivación y Perspectiva Histórica

## Integración de Aplicaciones Empresariales

### ❑ Enterprise Application Integration, EAI



# Motivación y Perspectiva Histórica

## Integración de Aplicaciones Empresariales

- ❑ Enterprise Application Integration, EAI
  - es la tarea de hacer que aplicaciones desarrolladas de forma independiente trabajen de forma conjunta con el fin de compartir datos y procesos de negocio

(Hohpe and Woolf, 2003)

Organización



Organización



# Motivación y Perspectiva Histórica

---

- ❑ Al integrar Aplicaciones Empresariales surgen varios desafíos:
  - Las redes no son confiables
  - Las redes son lentas
  - Las aplicaciones son diferentes
    - lenguajes de programación, formato de datos, etc
  - El cambio en las aplicaciones es inevitable
  - Las aplicaciones **están gobernadas por distintos grupos humanos**, con intereses que pueden no estar alineados

(Hohpe and Woolf, 2003)

# Motivación y Perspectiva Histórica

---

- ❑ Históricamente se han utilizado distintos enfoques para la integración:
  - Transferencia de archivos
  - Base de datos compartida
  - Invocación de procedimientos remotos
  - Sistemas de Mensajería
  - Integration Brokers
  - Enterprise Service Bus

(Hohpe and Woolf, 2003)



# Motivación y Perspectiva Histórica

## Remote Procedure Calls (RPC)

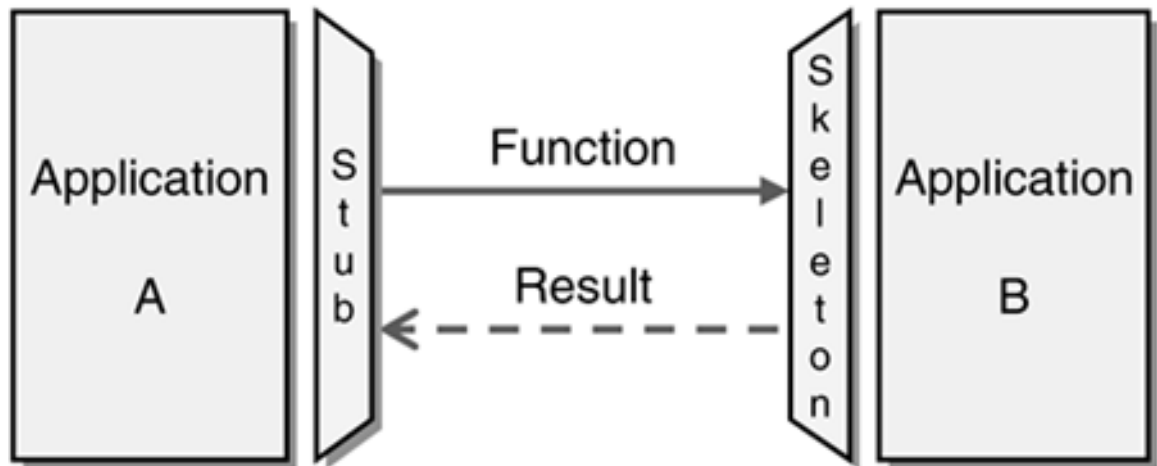
- ❑ Permite a un programa ejecutar un procedimiento en otro programa, ubicado en otro computador

- ❑ Ejemplos

- .Net Remoting
- Java RMI
- CORBA

- ❑ Acoplamiento

- Tecnológico
- Temporal
- Ubicación



(Hohpe and Woolf, 2003)

# Motivación y Perspectiva Histórica

## Remote Procedure Calls (RPC)

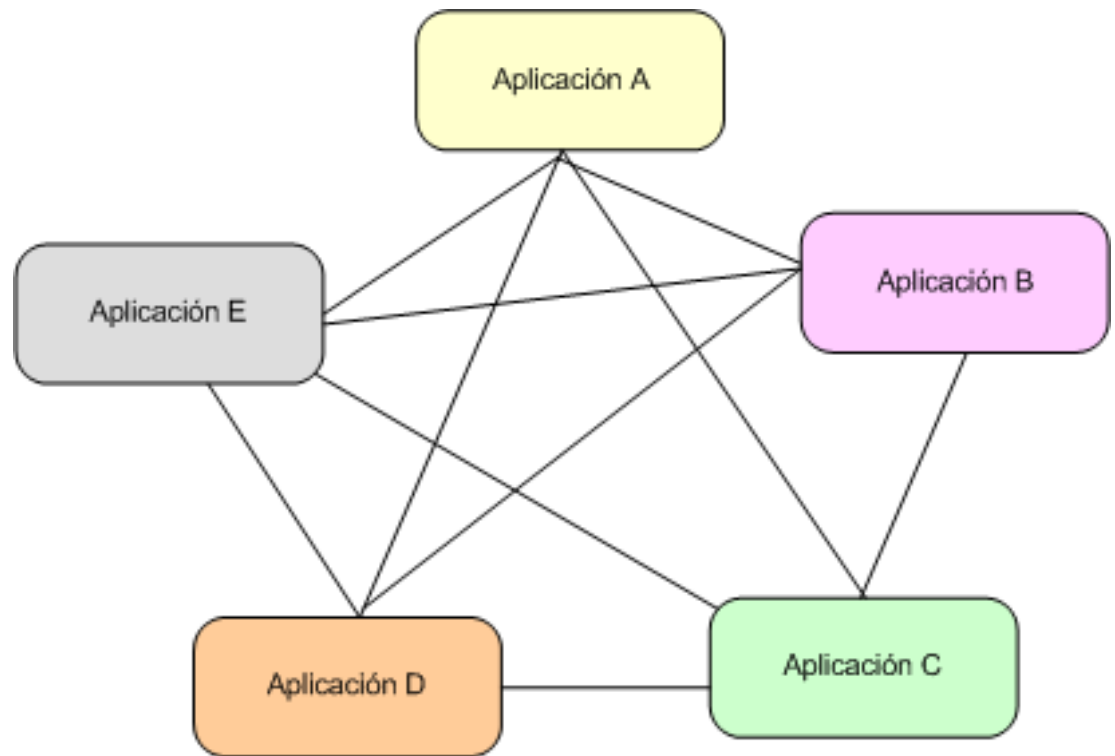
- ❑ Permite a un programa ejecutar un procedimiento en otro programa, ubicado en otro computador

- ❑ Ejemplos

- .Net Remoting
- Java RMI
- CORBA

- ❑ Acoplamiento

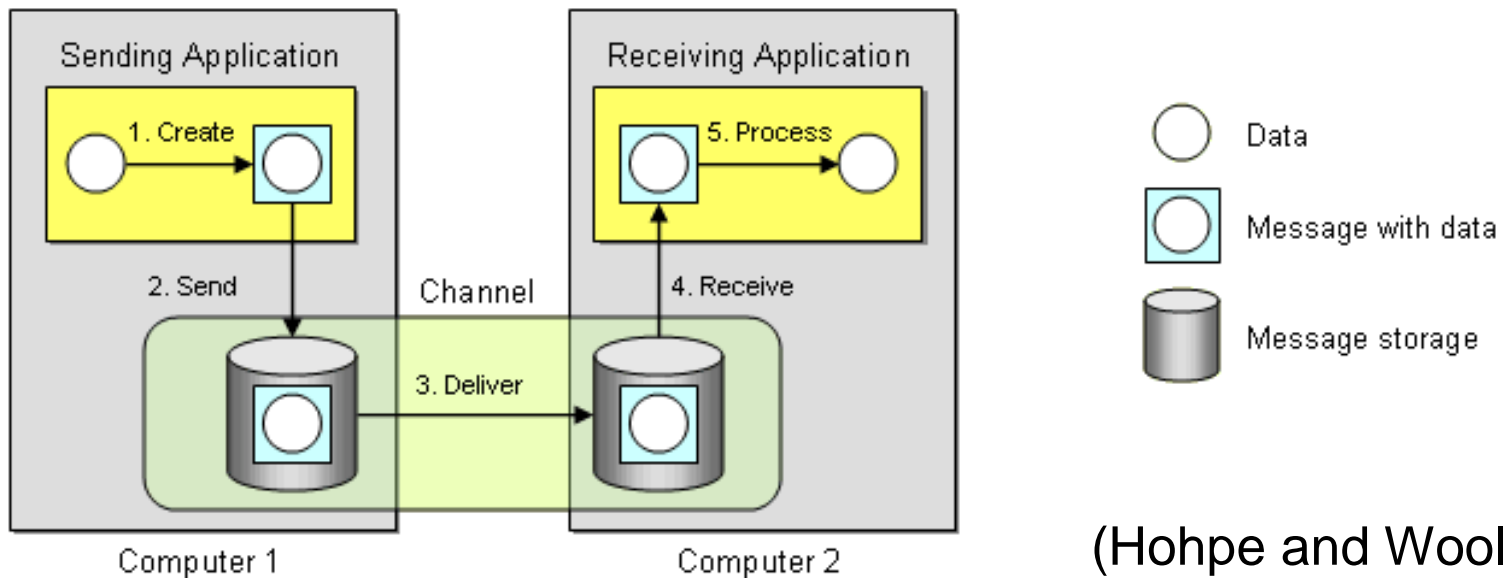
- Tecnológico
- Temporal
- Ubicación



# Motivación y Perspectiva Histórica

## Sistemas de Mensajería

- Los Message Oriented Middleware (MOM) proveen comunicación asincrónica a través de mensajes, utilizando colas de mensajes para su almacenamiento temporal

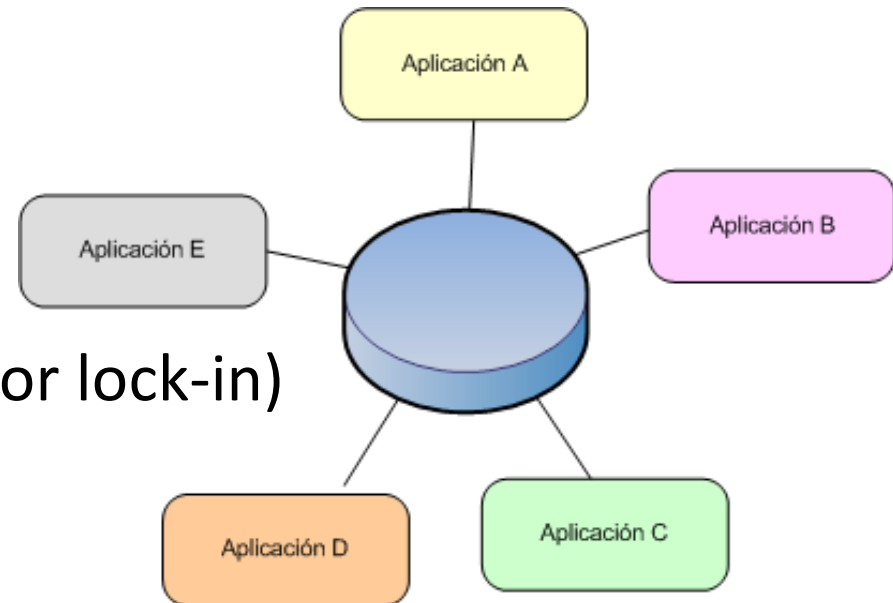


(Hohpe and Woolf, 2003)

# Motivación y Perspectiva Histórica

## Integration Brokers

- ❑ Hub centralizado que acepta pedidos en forma de mensajes de múltiples aplicaciones (spokes)
  - Permiten una integración “no invasiva”
  - Soportan el procesamiento de mensajes multi-paso
- ❑ Problemáticas:
  - Centralizados
  - Plataformas monolíticas
  - Falta de estándares (vendor lock-in)

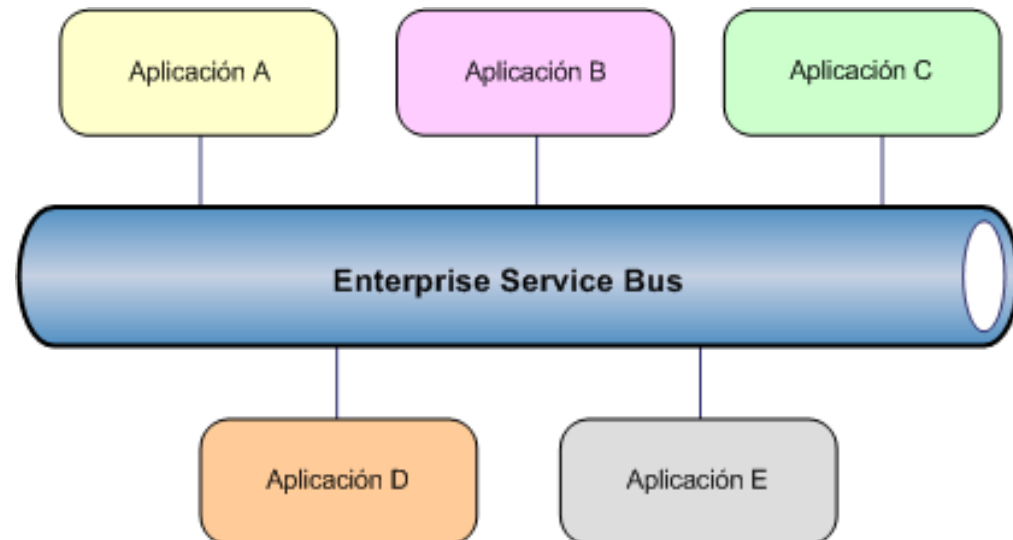


# Motivación y Perspectiva Histórica

## Enterprise Service Bus

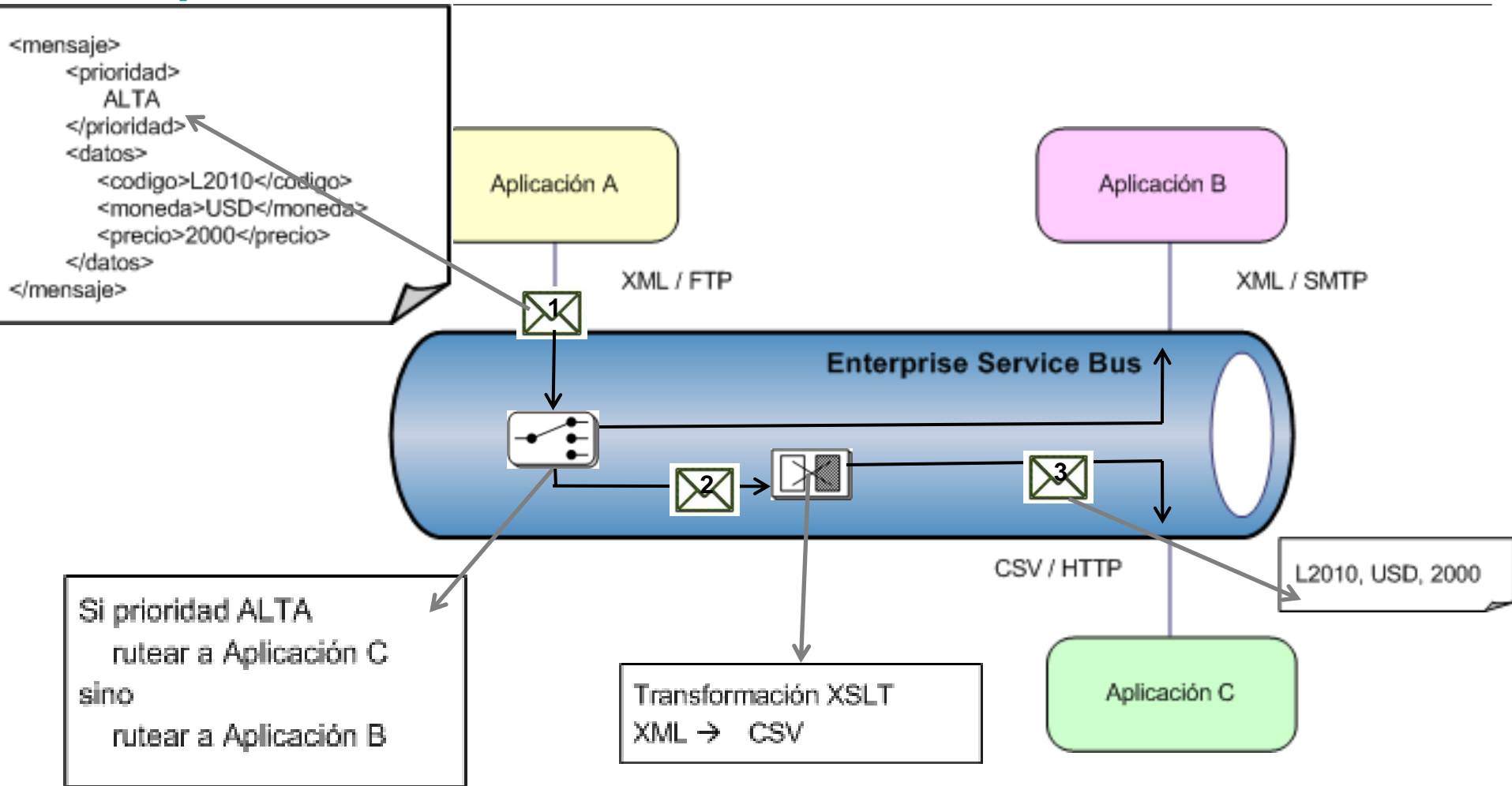
- Un ESB es una **plataforma de integración basada en estándares** que combina **mensajería, web services, transformación de datos y ruteo inteligente** para conectar y coordinar de forma **confiable** la interacción de un gran número de **aplicaciones diversas**

(Chappell, 2004)

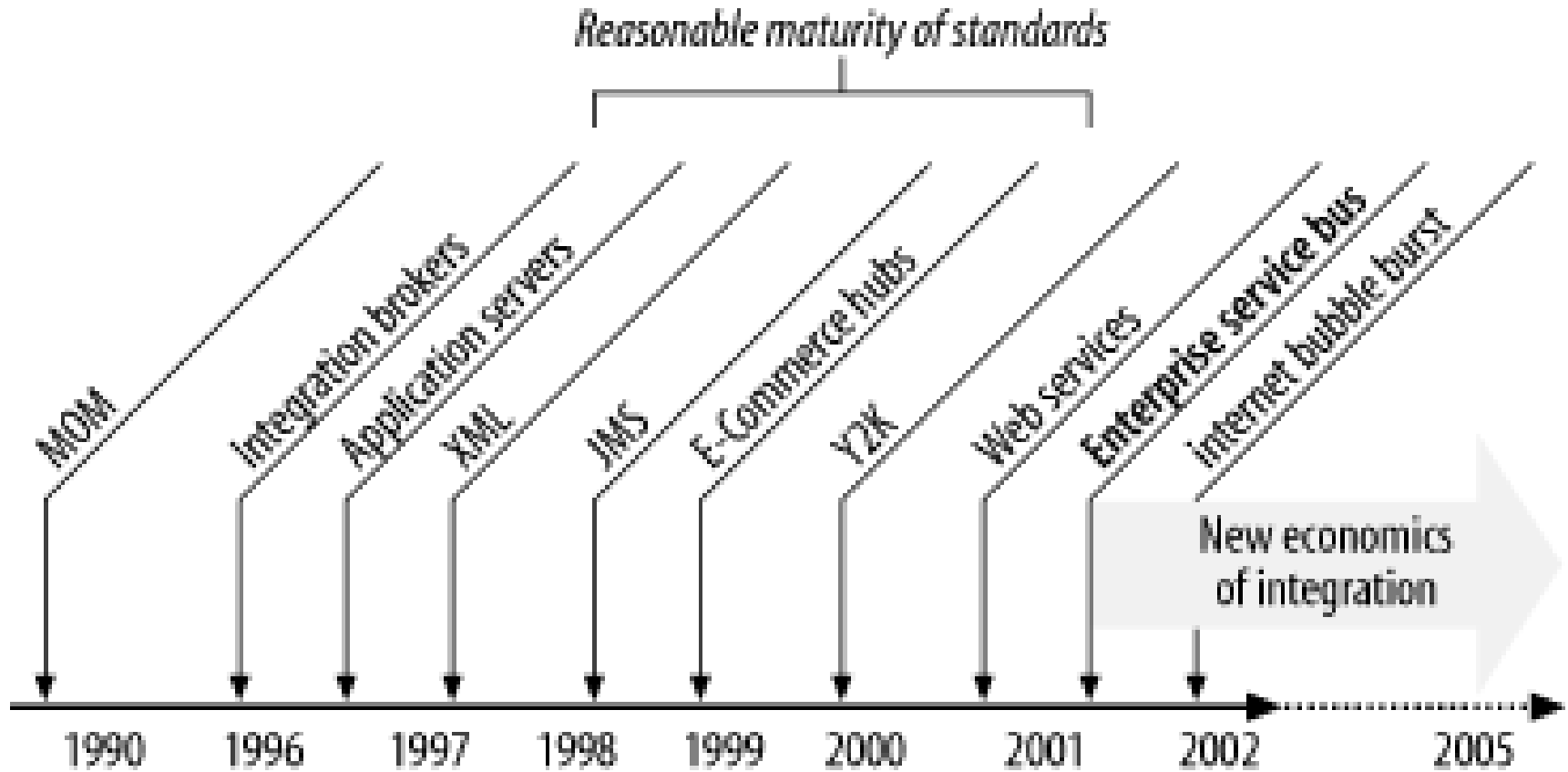


# Motivación y Perspectiva Histórica

## Enterprise Service Bus



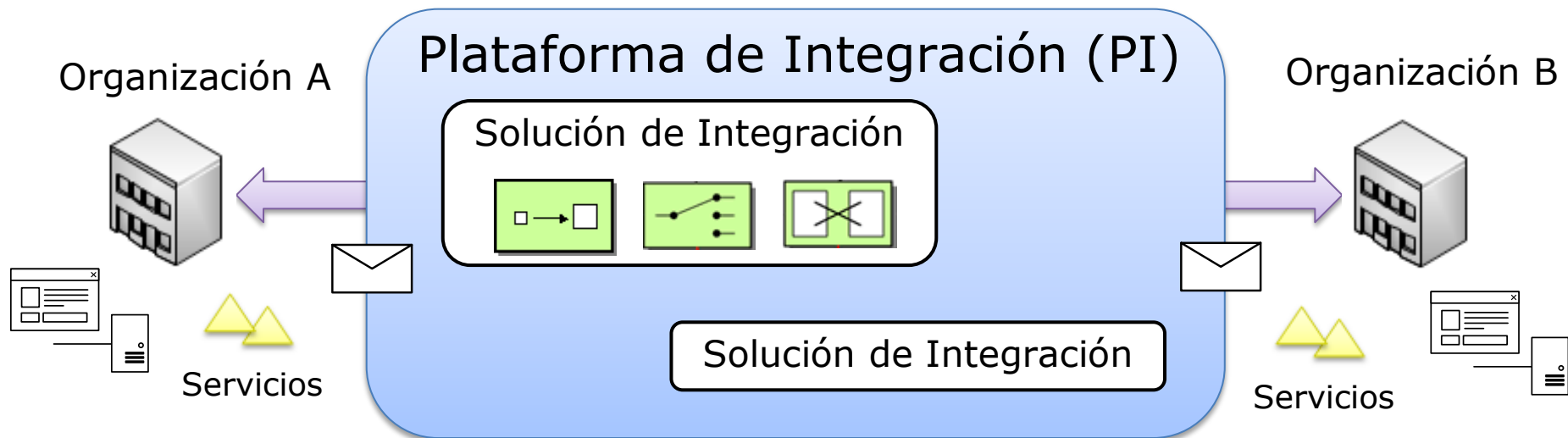
# Motivación y Perspectiva Histórica



(Chappell, 2004)

# Plataformas de Integración

- ❑ **Infraestructuras especializadas** que proporcionan mecanismos de **conectividad y mediación** para facilitar la **integración de aplicaciones y sistemas** de software en escenarios tanto **intra-organizacionales** como **inter-organizacionales**.





# Plataformas de Integración

## Principales Capacidades

---

- ❑ Conectividad / Adaptadores
- ❑ Transformación de Mensajes
- ❑ Ruteo Inteligente
- ❑ Flujos de Mediación / Integración
- ❑ Mensajería Asíncrona
- ❑ Monitoreo y Administración
- ❑ Otras características...

# Ejemplos de Plataformas de Integración

---

- ❑ Integration Platform as a Service
- ❑ Plataformas para Ciudades Inteligentes
- ❑ Plataforma de Gobierno Electrónico
- ❑ Plataforma Salud.uy

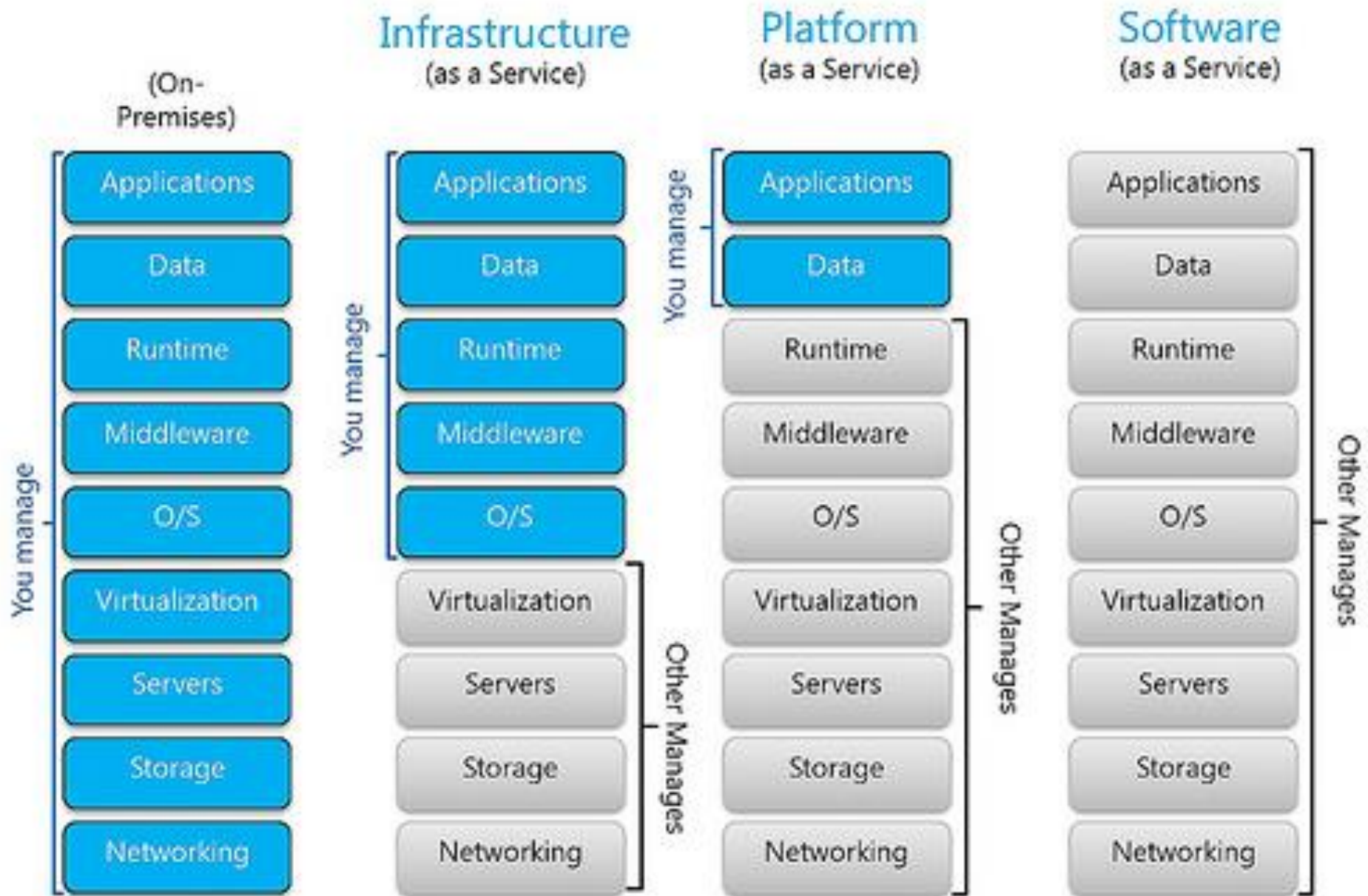
# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Integration Platform as a Service

---

- ❑ “Cloud Computing” se encuentra muy asociado al concepto de brindar productos como servicio:
  - Infrastructure as a Service (IaaS)
  - Platform as a Service (PaaS)
  - Software as a Service (SaaS)

<http://blogs.msdn.com/b/wael/archive/2011/01/19/types-of-cloud-services.aspx>



<http://blogs.msdn.com/b/wael/archive/2011/01/19/types-of-cloud-services.aspx>

# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Integration Platform as a Service (iPaaS)

---

- ❑ iPaaS es una forma de PaaS que provee capacidades para implementar **proyectos de integración** que involucren cualquier combinación de “endpoints” on-premise o cloud (fuentes de datos, aplicaciones, servicios, APIs, procesos, etc)
- ❑ Permiten desarrollar, desplegar, ejecutar, gestionar y monitorear flujos de integración que conectan estos endpoints

(Pezzini and Lheureux, 2011)

# Ejemplos de Plataformas de Integración

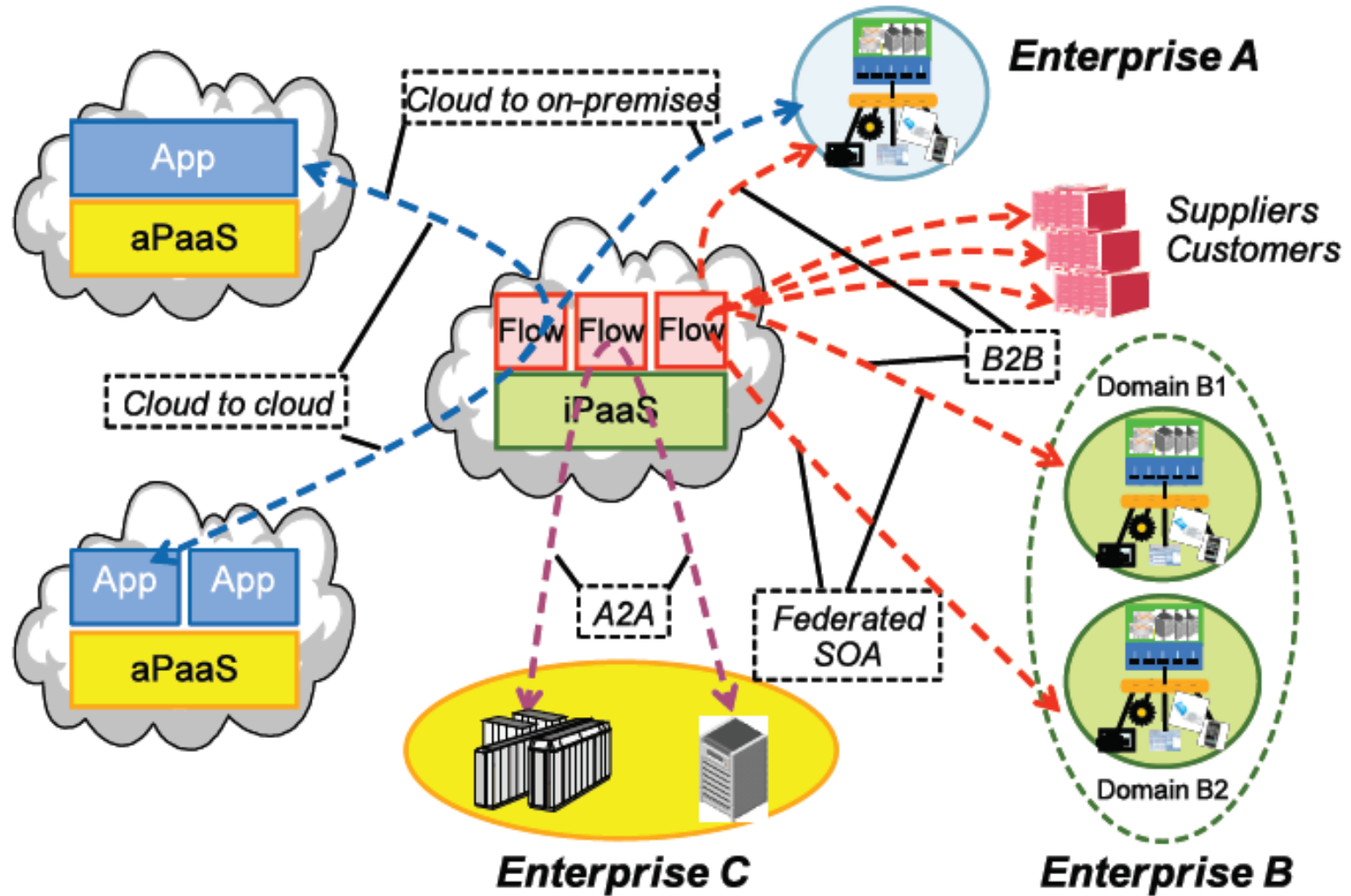
## Integration Platform as a Service (iPaaS)

---

- ❑ Los escenarios de integración que soporta una iPaaS se pueden dar en el contexto de una organización o en contextos inter-organizacionales
- ❑ Ejemplos de escenarios de integración
  - Cloud to on-premise
  - Cloud to cloud
  - On-premise to on-premise
  - E-Commerce B2B integration

(Pezzini and Lheureux, 2011)

← Governance →



(Pezzini and Lheureux, 2011)

Acronym Key: A2A — application to application  
Source: Gartner (March 2011)

# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Integration Platform as a Service (iPaaS)

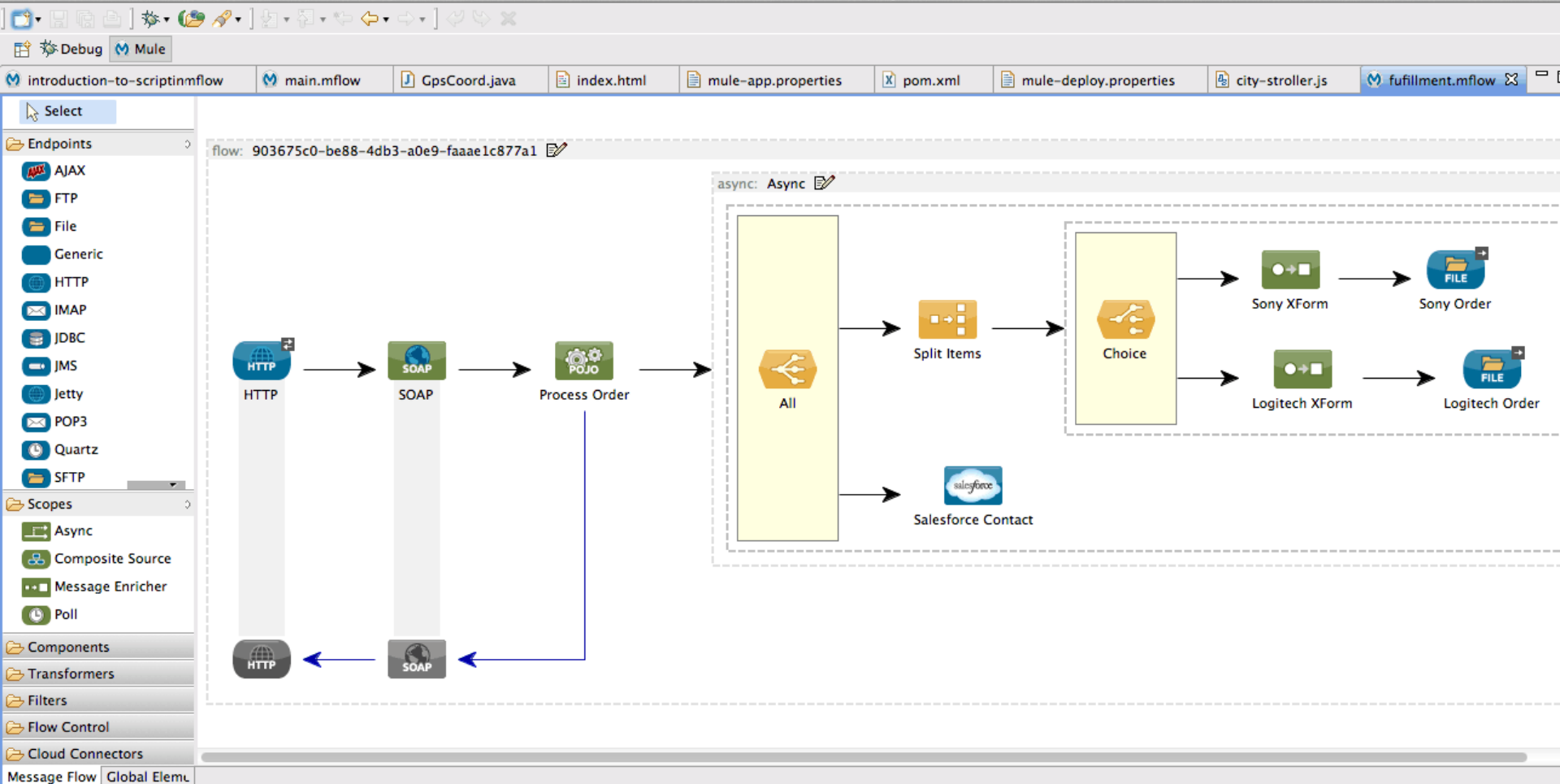




Figure 1. Magic Quadrant for Enterprise Integration Platform as a Service

# Ejemp Integrati



Source: Gartner (April 2019)

As of April 2019 © Gartner, Inc

# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Plataformas para Ciudades Inteligentes

---

- ❑ Ciudad Inteligente:
  - Usualmente se refiere a la utilización de TIC avanzadas para el uso eficiente de recursos públicos, brindando servicios de mejor calidad a los ciudadanos y reduciendo los costos operacionales de la administración pública.
- ❑ Áreas de aplicación:
  - tráfico, seguridad ciudadana,
  - consumo energético, gestión del agua y residuos,
  - monitoreo ambiental, salud y turismo, entre otras.

# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Plataformas para Ciudades Inteligentes

---

- ❑ *“an integrated middleware environment that supports software developers in designing, implementing, deploying, and managing applications for Smart Cities”*

(Santana et al, 2017)

# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Plataformas para Ciudades Inteligentes

---

### Internet of Things

**Hardware (Sensors and Actuators)**  
**Middleware**  
**Data Collection**

### Big Data

**Data Processing**  
**Data Storing**  
**Data Analyses**  
**Data Visualization**

### Cyber Physical Systems

**Computation in Physical Systems**  
**City Actuation**

### Cloud Computing

**Hosting Services**  
**Hosting Storage and Computation**  
**Elasticity and Scalability**

Platforms for Smart Cities Enabling Technologies.

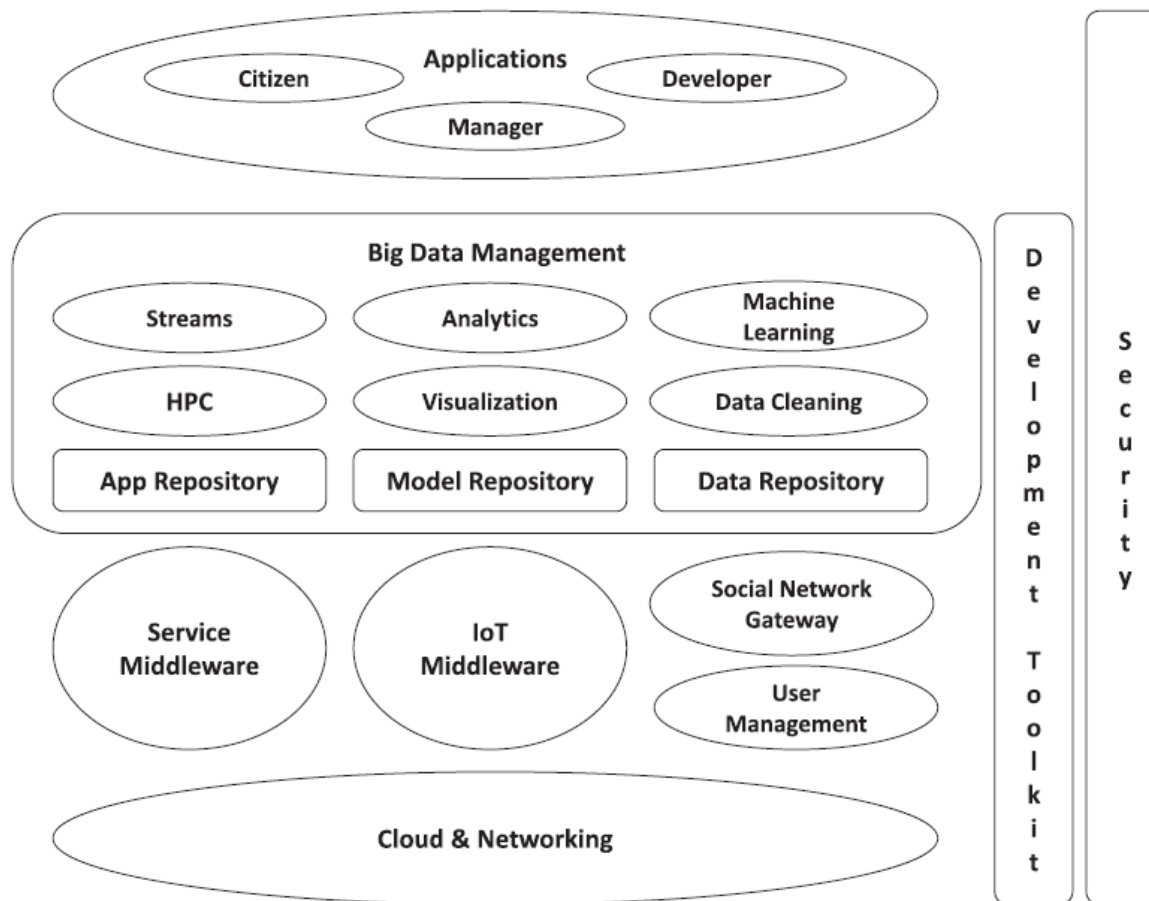
(Santana et al, 2017)

# Ejemplos de Plataformas de Integración

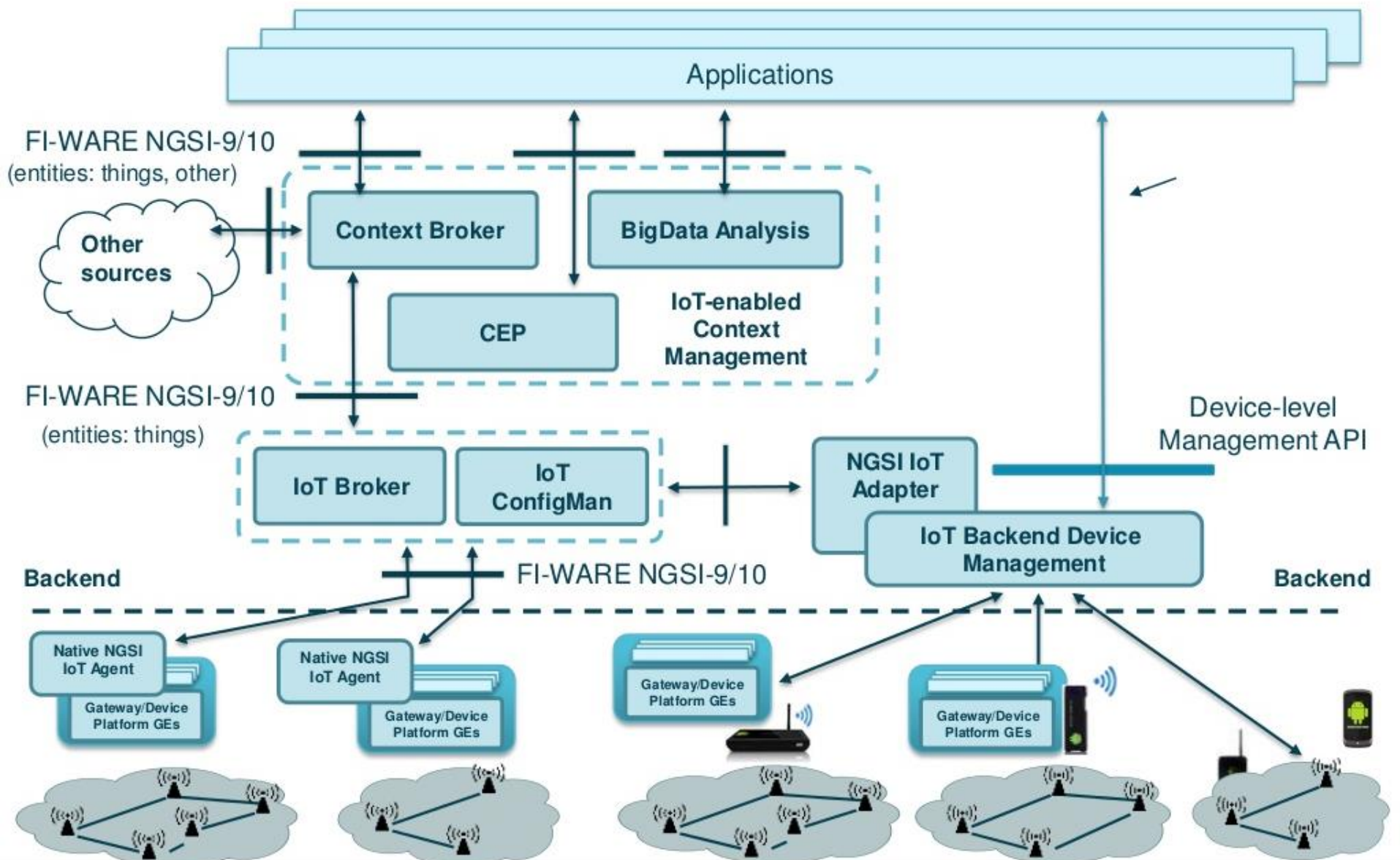
## Plataformas para Ciudades Inteligentes

### □ Reference Architecture for Smart City Platforms

(Santana et al, 2017)



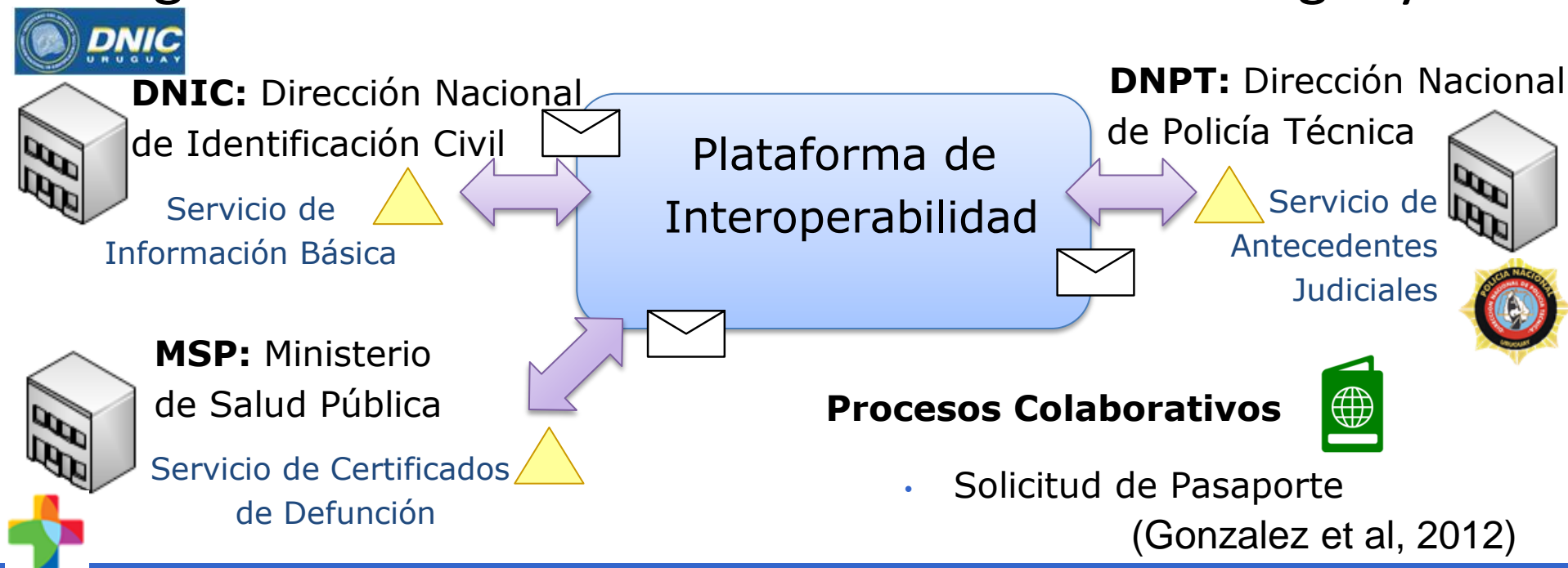
# FI-WARE IoT-M2M & Context/Management altogether



# Ejemplos de Plataformas de Integración

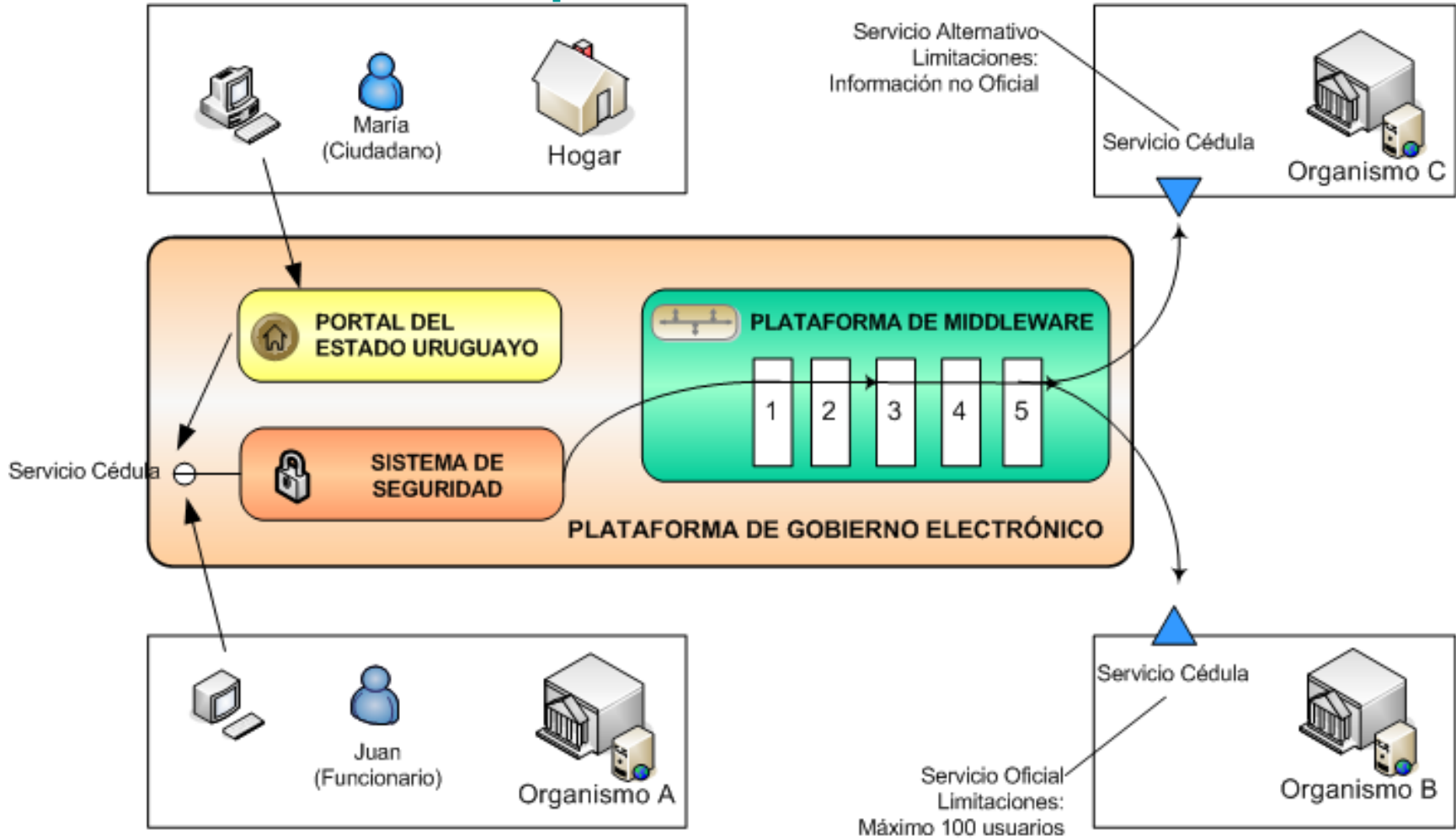
## Plataforma de Gobierno Electrónico (PGE)

- La PGE proporciona el entorno legal y técnico, así como los recursos tecnológicos necesarios, para facilitar el despliegue de aplicaciones y servicios de gobierno electrónico dentro del Estado uruguayo.



# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Plataforma de Interoperabilidad



<https://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/3543/9/agesic/guia-de-uso-.html>

<https://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/1602/9/agesic/catalogo-de-servicios.html>



# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Plataforma Salud.uy

---

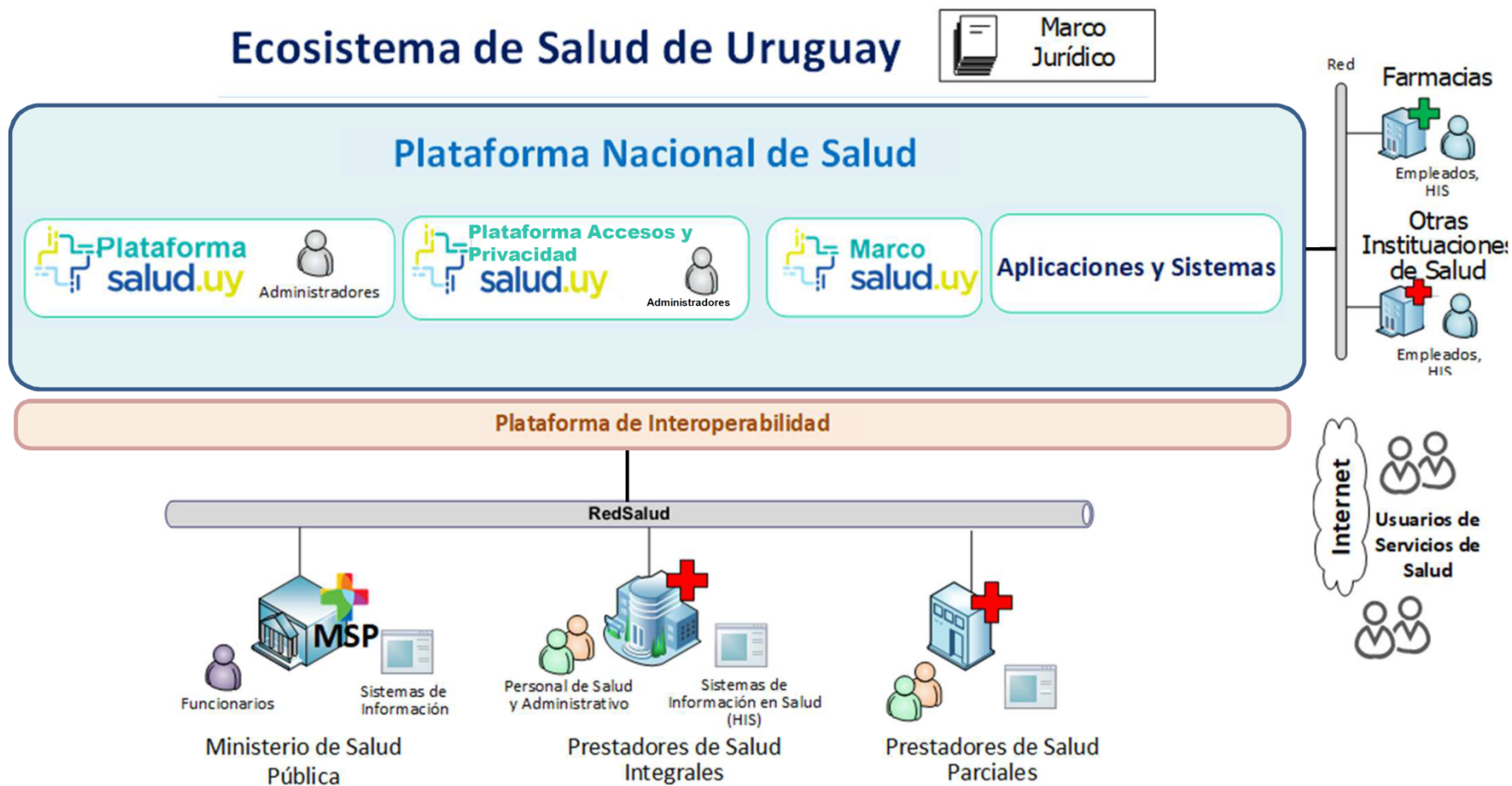
- ❑ Plataforma tecnológica desarrollada para dar soporte al Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS) y, en particular, al intercambio de información clínica en el marco de la Historia Clínica Electrónica Nacional (HCEN).

(Abin et al, 2015)

<https://agesic.gub.uy/innovaportal/v/4425/1/agesic/programa-saluduy.html>

# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Plataforma Salud.uy



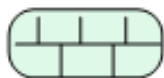
<https://centroderecursos.agesic.gub.uy/web/arquitectura-salud.uy/inicio/-/wiki/Arquitectura+para+Salud/Ecosistema+de+Salud+de+Uruguay>

# Ejemplos de Plataformas de Integración

## Plataforma Salud.uy



Administradores  
Plataforma



Bus de Salud



Índice Nacional de  
Usuarios de Salud



Registro Nacional de  
Documentos Clínicos



Sistema de  
Auditoría



Conector Salud.uy  
(Appliance Salud)



SHCEN

Servicios Historia Clínica  
Electrónica Nacional



Servicios  
Complementarios



### Servicios Complementarios



Servicios  
Terminológicos



Servicios de Acceso  
a Diccionarios



Servicios  
MSP

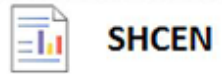
<https://centroderecursos.agesic.gub.uy/web/arquitectura-salud.uy/inicio/-/wiki/Arquitectura+para+Salud/Ecosistema+de+Salud+de+Uruguay>



1 : RecuperarDocumento (docID, repolD, breakingTheGlass)

8 : CDA

**Componentes Centrales de Plataforma Salud.uy**



Servicios Historia Clínica Electrónica Nacional



3 : ValidarConsentimientos (MPIID, docId)

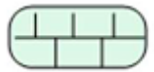
2 : Si breakingTheGlass no esta activado, se continúa en el paso 3. De lo contrario, el Bus identifica el conector destino a través del valor del repolD y se recupera el documento en el paso 6.



**Sistema de decisión**



4 : existeConsentimiento?



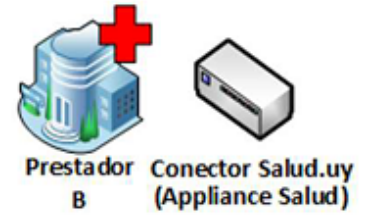
5 : Si existe consentimiento para recuperar el documento el Bus identifica el conector destino a través del valor del repolD, y se continúa en el paso 6. En caso contrario retorna un error correspondiente.

6 : RecupearDocumento (docId, RepolD)

7 : CDA

8 : Chequea para qué registros existe consentimiento de acceso, y los retorna en la lista

**Componentes Centrales de Plataforma Accesos y Privacidad**



<https://centroderecursos.agesic.gub.uy/web/arquitectura-salud.uy/inicio/-/wiki/Arquitectura+para+Salud/Arquitectura+de+Negocio>

# Líneas de Trabajo a Futuro

---

- ❑ Extensión de plataformas
  - Adaptabilidad (al contexto)
  - Conformidad con Normativas
- ❑ Plataformas específicas de dominio
  - Salud, medio ambiente, finanzas, etc
- ❑ Arquitectura y diseño de plataformas
  - Microservicios
- ❑ Hybrid Integration Platforms
  - *“combine on-premises and cloud-based integration platforms with other related technologies”* (Golluscio et al, 2016)

# Referencias

---

- ❑ Jorge Abin, Horacio Nemeth, and Ignacio Friedmann. “Systems Architecture for a Nationwide Healthcare System”. In: MEDINFO 2015: eHealth-enabled Health - Proceedings of the 15th World Congress on Health and Biomedical Informatics, São Paulo, Brazil. 2015.
- ❑ Chappell, David. 2004. Enterprise Service Bus: Theory in Practice. O'Reilly.
- ❑ Elizabeth Golluscio, Jess Thompson, and Keith Guttridge. Market Guide for Hybrid Integration Platform-Enabling Technologies. Tech. rep. Gartner, 2016.
- ❑ Laura González, Raúl Ruggia, Jorge Abin, Guzmán Llambías, Raquel Sosa, Bruno Rienzi, Diamela Bello, and Fabricio Álvarez. “A Service-Oriented Integration Platform to Support a Joined-Up E-Government Approach: The Uruguayan Experience”. In: Advancing Democracy, Government and Governance. EGOVIS/EDEM 2012 (Vienna, Austria). LNCS, Springer Berlin Heidelberg, 2012.

# Referencias

---

- ❑ Hohpe, Gregor, and Bobby Woolf. 2003. Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley Professional.
- ❑ Massimo Pezzini and Benoit J. Lheureux. Integration Platform as a Service: Moving Integration to the Cloud. Tech. Gartner, 2011.  
<https://www.gartner.com/doc/1575414/integration-platform-service-moving-integration>.
- ❑ Eduardo Felipe Zambom Santana, Ana Paula Chaves, Marco Aurelio Gerosa, Fabio Kon, and Dejan S. Milojicic. 2017. Software Platforms for Smart Cities: Concepts, Requirements, Challenges, and a Unified Reference Architecture. ACM Comput. Surv. 50, 6, Article 78 (November 2017).

# Muchas Gracias !

---

Laura González

[lauragon@fing.edu.uy](mailto:lauragon@fing.edu.uy)



Instituto de  
Computación



Facultad de  
Ingeniería



Universidad de la  
República, Uruguay

<http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/lins/>

