

Arquitectura y uso de Fiware

**Internet de las cosas en el contexto de Big
Data**

**Máster Interuniversitario en Big Data: Tecnologías de
Análisis de Datos Masivos
Universidade de Santiago de Compostela (USC)**






Introducción



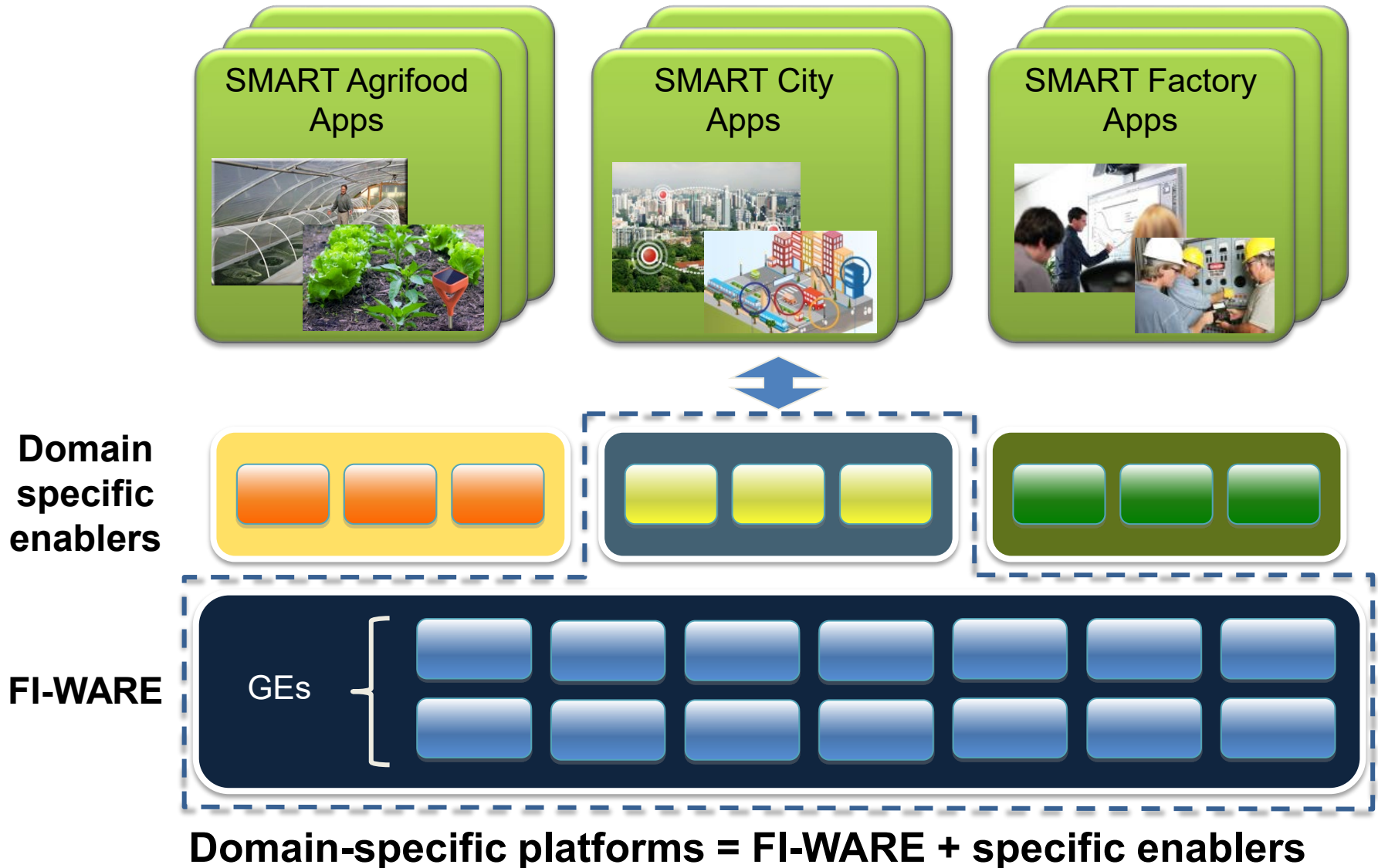
- Impulsada por la Comisión Europea y las principales empresas TIC europeas en 2011.
- Plataforma para el despliegue global de aplicaciones.
- Telefónica lidera el desarrollo de la plataforma [FIWARE](#).
- Las especificaciones de las APIs (Application Programming Interfaces) ofrecidas por los componentes de esta plataforma son abiertas, públicas y libres de royalties.

Introducción

- **Pilares:**

-  **FIWARE** : Ofrece un conjunto amplio de **APIs** (Interfaces de aplicaciones) que facilitan el **desarrollo de aplicaciones** en varios sectores.
-  **FIWARE Lab** : entorno donde se pueden probar todas las aplicaciones basadas en tecnologías FI-WARE. Es un **entorno de prueba** y no comercial.
-  **FIWARE Accelerate** : un **programa de apoyo** a desarrolladores y emprendedores, con especial atención a las PYMEs y empresas de nueva creación
-  **FIWARE Ops** : herramientas que facilitan el despliegue, configuración y operación de instancias FI-WARE por los proveedores de la plataforma.
-  **FIWARE Mundus** : programa creado para extender la tecnología FI-WARE más allá de Europa incluyendo América Latina, África y Asia.

Introducción



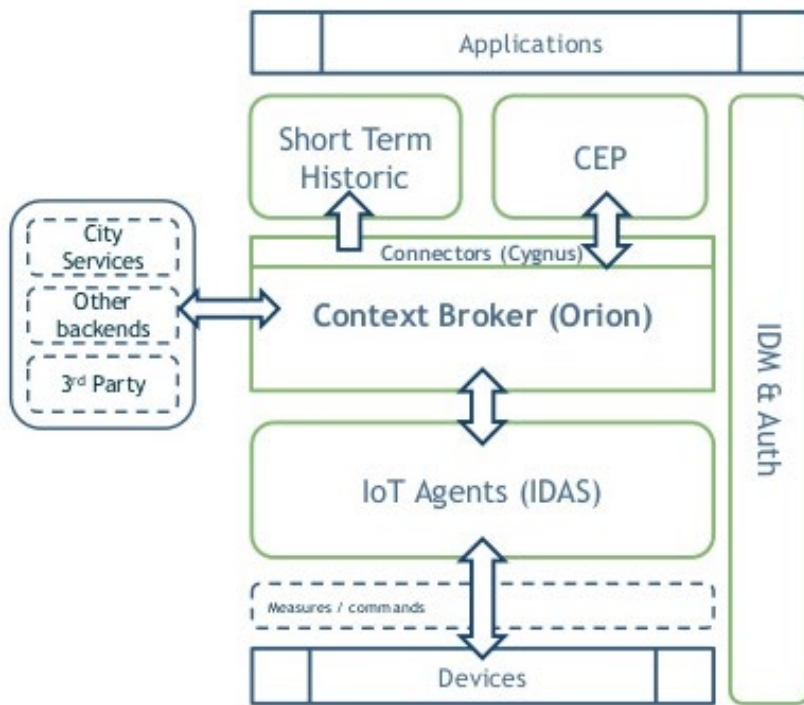
Generic Enablers (GEs)

- Diferentes servicios disponibles en su catálogo.

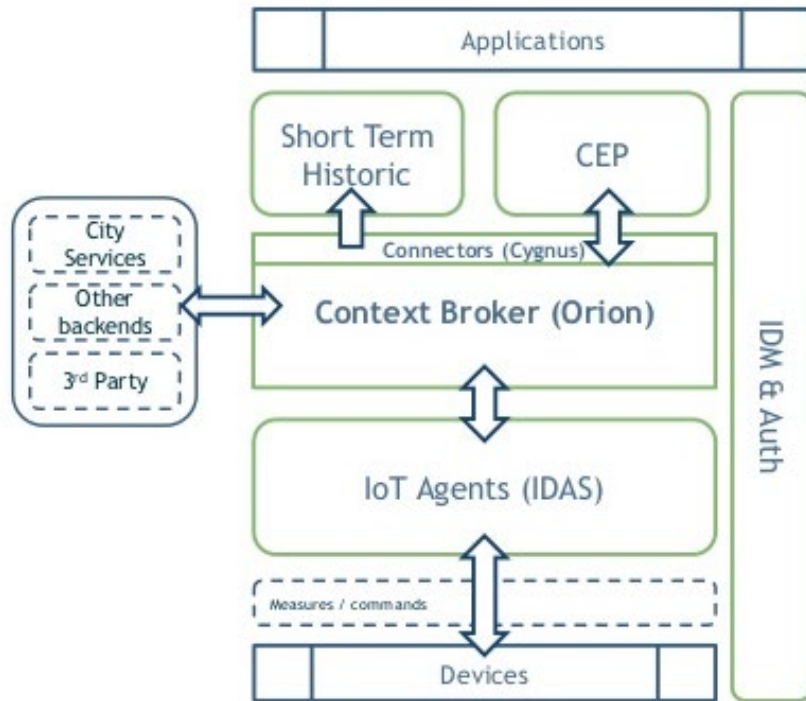


Arquitectura básica de Fiware

1. Los **dispositivos físicos** actúan como fuentes de datos en la arquitectura.
2. **IoT Agents** es la puerta de entrada para que los dispositivos puedan comunicarse con el resto de los componentes de la arquitectura. Soporta diversos protocolos específicos (CoAP, MQTT, etc.) para recibir datos de sensores y se conecta al Context Broker el cual los almacena y los gestiona.
3. El **Context Broker** mantiene representaciones virtuales de los dispositivos físicos y mantiene el último dato entregado por los dispositivos.
4. Los componentes de gestión de **identidad** y **autorización** brindan los mecanismos para garantizar la confiabilidad, seguridad y privacidad en la entrega y uso de servicios.



Arquitectura básica de Fiware



5. El componente **Short Term Historic** se encarga de proporcionar información agregada de series de tiempo sobre la evolución temporal de los valores de los atributos de una entidad, los cuales se registraron utilizando el CB. Procesado simple.
6. El componente **Complex Event Processing** analiza datos de eventos en tiempo real con técnicas de big data. Procesado complejo.
7. **Aplicaciones** que hacen uso de los datos generados por la plataforma.

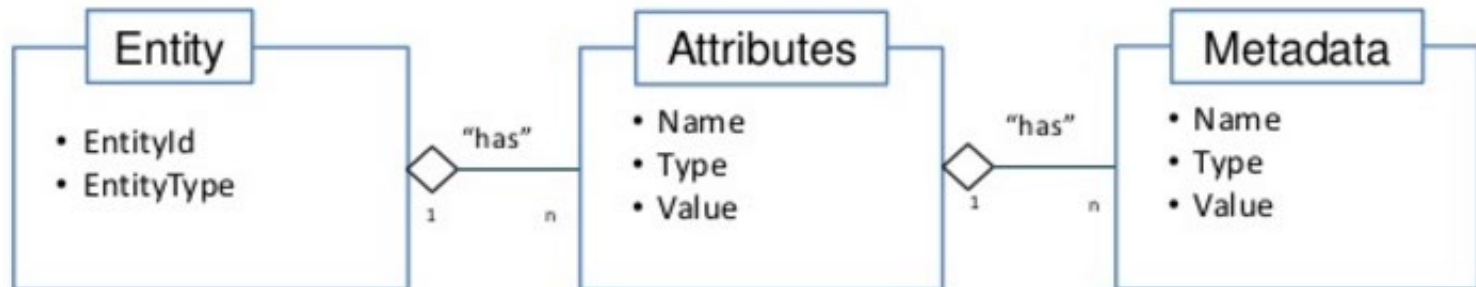
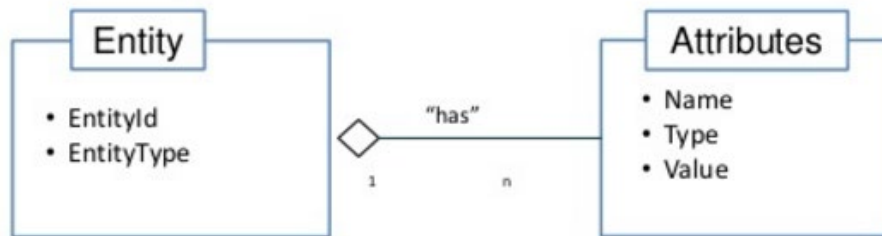
Fiware Context Broker

- Las aplicaciones de IoT necesitan recoger y gestionar información que describa el “estado” actual de todo lo que está sucediendo a su alrededor (contexto): información de sensores u otros sistemas externos.

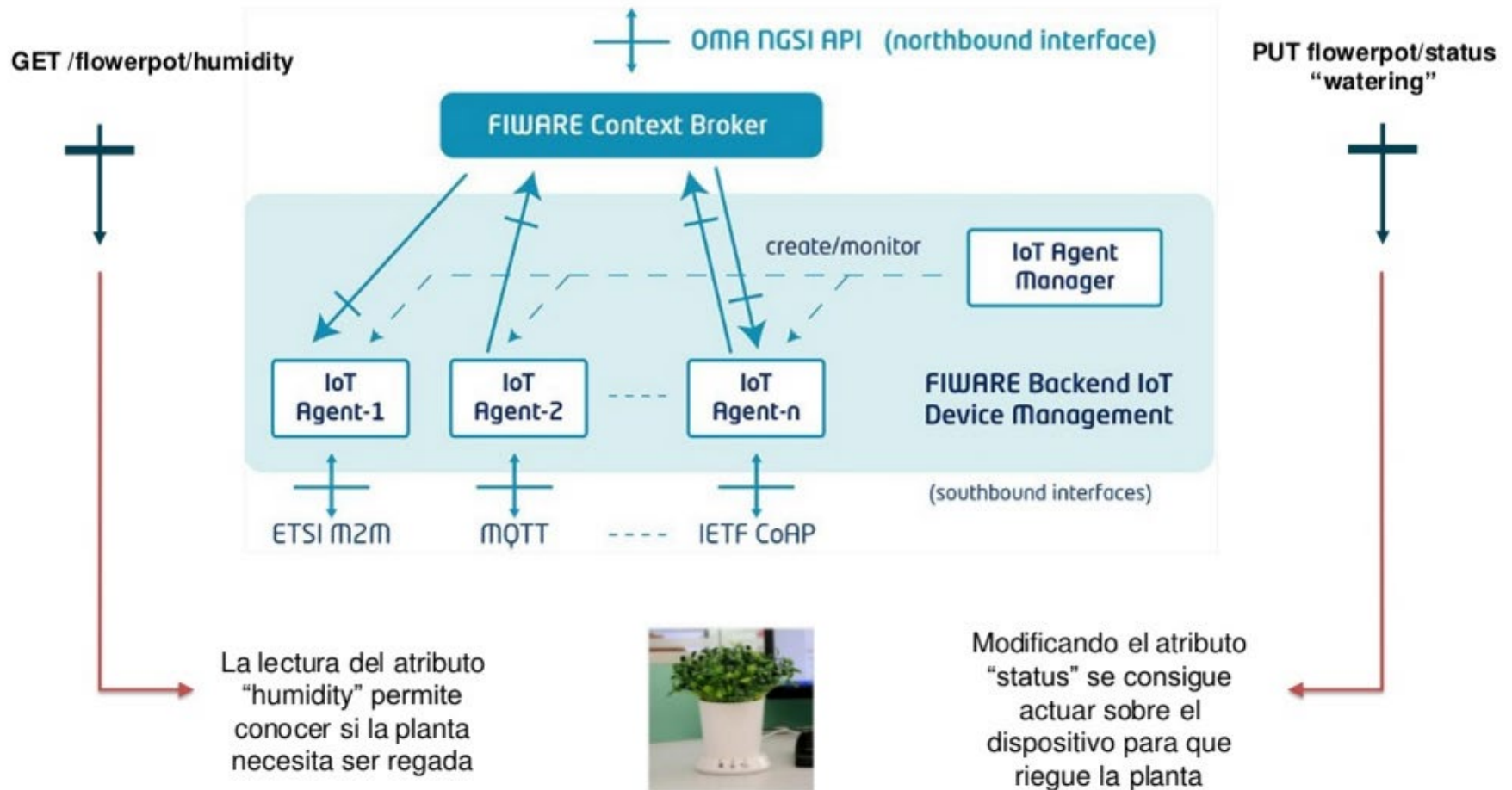


Fiware Context Broker

- La API FIWARE NGSI de FIWARE Context Broker sirve para la integración de componentes y aplicaciones en la plataforma para actualizar o consumir información.



Fiware Context Broker



Recoger datos o actuar sobre dispositivos IoT es tan fácil como suscribirse/leer/cambiar los valores de los atributos asociados al contexto

Fiware Context Management

- [Orion Context Broker](#): componente central y obligatorio de cualquier plataforma o solución "Powered by FIWARE".
 - Proporciona [FIWARE NGSIv2 API](#), API Restful simple pero potente que permite realizar actualizaciones, consultas o suscribirse a cambios en la información de contexto.
 - Obtiene información sobre el contexto actual.
- [Cygnus](#) ofrece los medios para administrar el historial de contexto que se crea como una secuencia de datos que se puede inyectar en múltiples sumideros de datos, incluidas algunas bases de datos populares como PostgreSQL, MySQL, MongoDB o AWS DynamoDB, así como plataformas BigData como Hadoop , Tormenta, Chispa o Flink.

Fiware Context Processing, Analysis and Visualization

- [Cosmos](#) GE permite un análisis de Big Data más fácil sobre el contexto integrado con las plataformas de Big Data más populares (Orion Flink, Apache Flink, Apache Hadoop).
- [Wirecloud](#): plataforma web que hace que sea más fácil desarrollar aplicaciones web altamente personalizables por los usuarios finales capaces de integrar datos heterogéneos.
- [Knowage](#): plataforma de Business Intelligence que permite realizar análisis de negocios sobre fuentes tradicionales y sistemas de big data. Compuesto de varios módulos: BD (big data) para el análisis de datos en clústers BD o bases de datos NoSQL; SI (smart intelligence), ER (enterprise reporting); PM (performance management); PA (predictive analysis); EI (embedded intelligence)

Fiware Context Processing, Analysis and Visualization

- [Kurento](#) (Stream-oriented Generic Enabler): procesamiento en tiempo real de transmisiones en streaming que admiten la transformación de cámaras de video en sensores, así como la incorporación de funciones de aplicación avanzadas (comunicaciones audiovisuales integradas, realidad aumentada, etc.)
- [FogFlow](#) es un framework distribuido para admitir flujos de procesamiento dinámico sobre el Cloud y el Edge.
- [OpenVidu](#) es una capa de abstracción para Kurento que facilita la programación.

Publish/Subscribe Context Broker

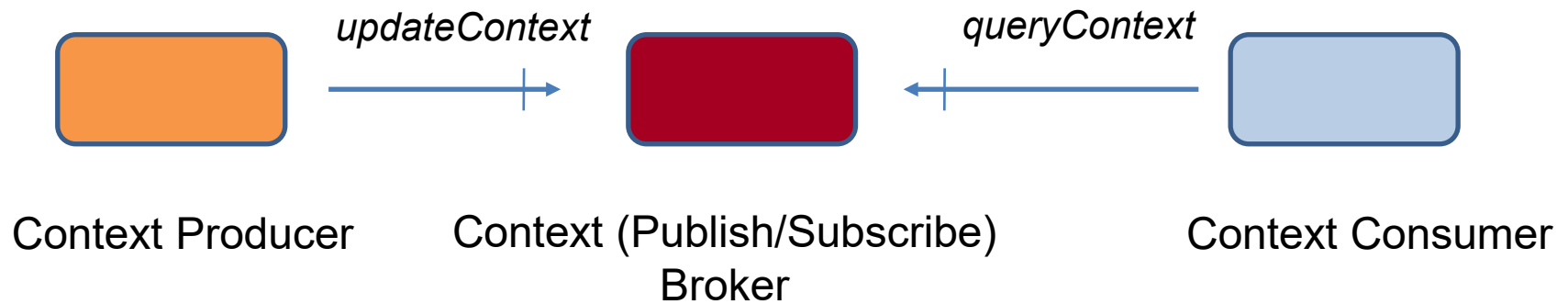


OPERACIONES:

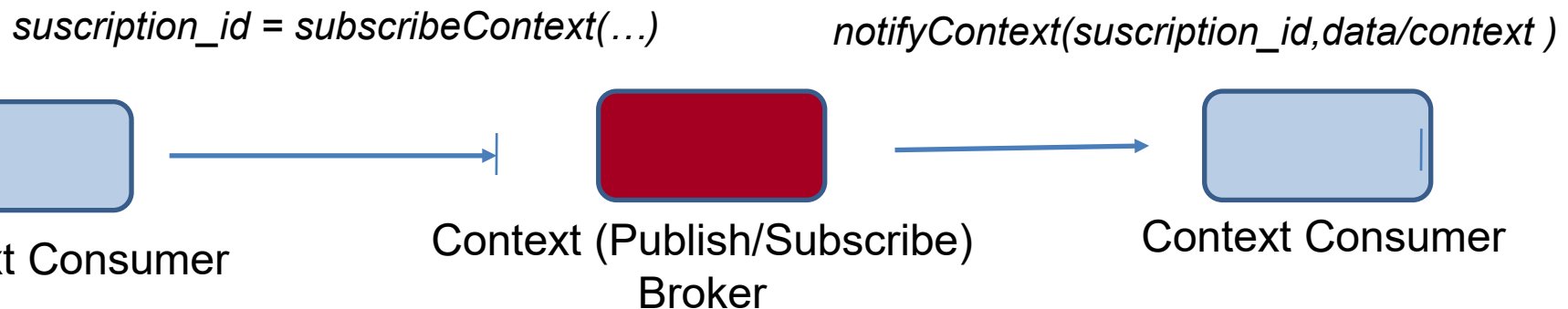
- **Registrar** aplicaciones productoras de información de contexto, p. ej. un sensor de temperatura en una habitación.
- **Actualizar** el valor de contexto, p. ej. actualizar el valor del sensor de temperatura.
- **Recibir notificaciones** cuando se produce un cambio en la información de contexto o cada cierto tiempo, p. ej. recibir el valor de temperatura cada minuto.
- **Consultar** la información de contexto mediante *queries*.

Publish/Subscribe Context Broker

Interacción básica entre actores del CB:



Suscripciones:



Publish/Subscribe Context Broker

Entity	Entity Type
Bedroom1	Room
Bedroom2	Room
Kitchen	Room
Frontdoor	Door
Backdoor	Door

Entity Type	Attr. Name	Attr. Type	Example value
Room	Temperature	float	27.8
	Presence	boolean	true
Door	Locked	boolean	false
	Closed	boolean	false

Entity Creation

```
curl localhost:1026/v2/entities -s -S --header
"Content-Type: application/json" -d @ {
  "id": "Bedroom1",
  "type": "Room",
  "timestamp": {
    "value": "2018-01-01T00:00:00Z",
    "type": "time",
    "metadata": {
      "timestampUnit": {
        "value": "ISO8601",
        "type": "string"
      }
    }
  },
  "temperature": {
    "value": 25.0,
    "type": "float",
    "metadata": {
      "temperatureUnit": {
        "value": "celsius",
        "type": "string"
      }
    }
  }
}
```


Big Data Analysis - Cosmos

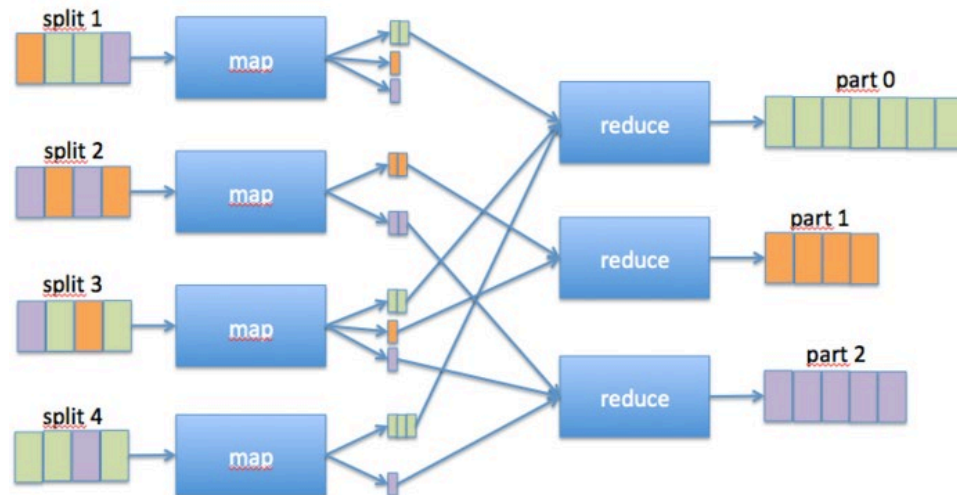
Cosmos es una implementación del GE Big Data de Telefónica que permite el despliegue de clusters de computación privada basados en el ecosistema *Hadoop*

- Orion únicamente actualiza y guarda el último valor leído.
- Para conseguir la persistencia de datos en Cosmos es necesario utilizar el inyector Cygnus. Éste se encarga de enviar la información recibida a la máquina virtual donde reside Cosmos y a hacer que éstos persistan allí.
- Esa información puede almacenarse en diferentes formatos: HDFS, CKAN y MySQL.
- La forma de hacer que Cygnus reciba información es suscribirlo a la instancia que contiene dicha información, generalmente con una suscripción de tipo ONCHANGE.

Cosmos - Apache Hadoop

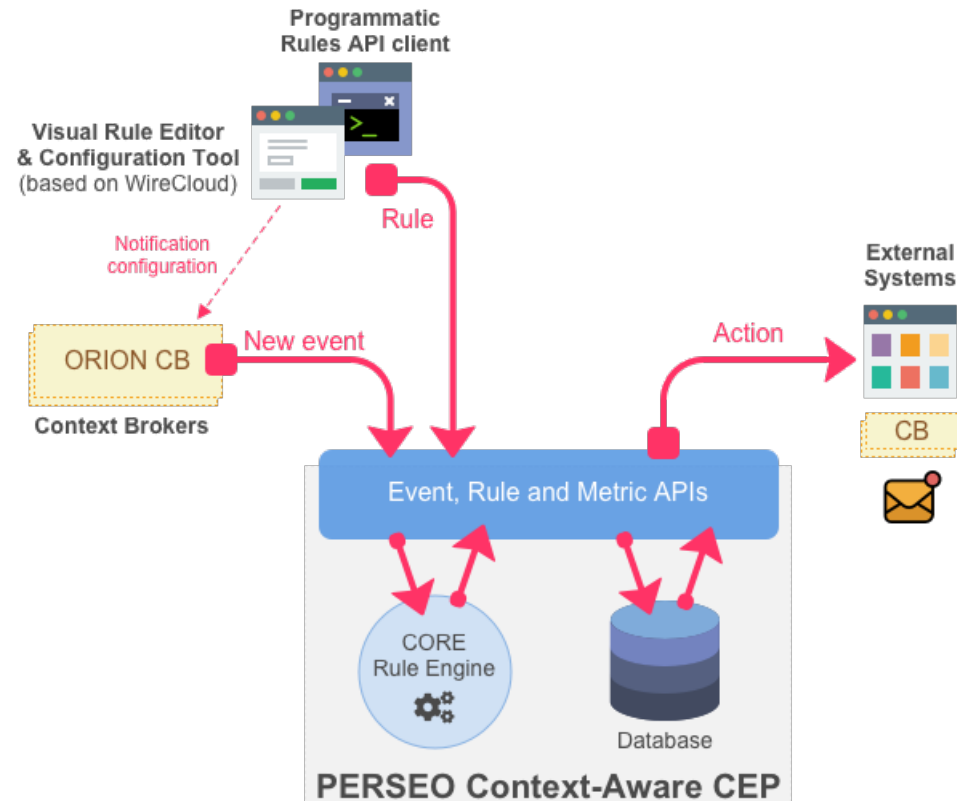
- Entorno escalable para el procesamiento distribuido de grandes datasets en diferentes clústers
- Hadoop Distributed File System (HDFS)
 - Basado en el sistema de ficheros de Google
 - Los ficheros grandes se distribuyen entre varias máquinas (**datanodes**) dividiéndolos en bloques
 - Sistema escalable añadiendo datanodes adicionales
 - Tolerante a fallos (los bloques se replican en varios nodos, 3 por defecto)

**Distributed batch processing
MapReduce**



Perseo - CEP

- Procesador Complex Event Processing (CEP) diseñado para ser *NGS/v2-compliant*
- Escucha eventos que provienen del Context Broker
- Analiza e identifica patrones descritos por reglas
 - Correlación de eventos
 - Agregación, filtrado, unión, ordenación de eventos...
- Reacciona a patrones y aplica acciones.



CYGNUS

- Basado en Apache Flume
- Permite mandar datos NGSI del contex broker para datos de aplicaciones como:
 - HDFS, sistema de ficheros distribuido de Hadoop
 - MySQL, gestor de base de datos relacional
 - CKAN, plataforma de datos abierta
 - MongoDB, base de datos NoSQL orientada a documentos
 - DynamoDB, base de datos NoSQL basada en cloud de Amazon Web Services
 - PostgreSQL, gestor de bases de datos relacionales.
 - Elasticsearch, motor de búsqueda distribuida con documentos JSON

Wirecloud- Application Mashup

- **Plataforma** de construcción de *mashups* de explotación de datos
- Foco en la interfaz de usuario

- **Catálogo** de *widgets* y *operadores*
- Panel de visualización
- Entorno *wiring*. Conexión de widgets mediante eventos

- **Widget**. Aplicación web de alcance limitado que facilita el acceso a funciones y provee de una interfaz de usuario.
- **Mashup**. Combinación en una página web o app de datos y funcionalidad de múltiples fuentes heterogéneas para crear una experiencia de usuario enriquecida y unificada, sin desarrollos y con *time-to-market* mínimo.
- El **catálogo** permite que un usuario constructor seleccione widgets o mashups de widgets disponibles
- Los **desarrolladores** pueden enriquecer el catálogo extendiendo o con nuevos widgets/mashups.



Fiware Lab



FI-LAB, una instancia de FI-WARE accesible en Internet para experimentar con las tecnologías FI-WARE

Cloud


Blueprint


- Blueprint Instances
- Blueprint Templates


Compute

- Instances
- Images
- Flavors
- Security
- Snapshots

Store

 Services

 Data

 Widgets/Mashups

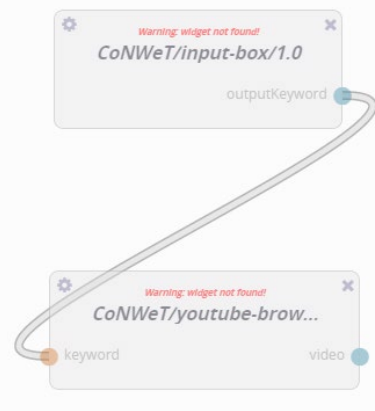
MapViewer
alvaro-arranz-garcia



Place things on map! Explore the world, trace routes... Don't

★★★★★
Free

Mashup



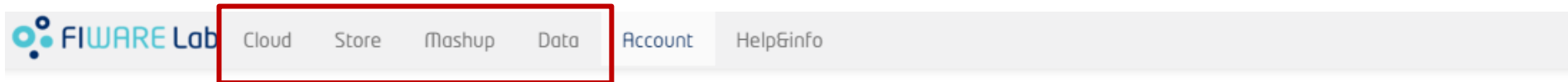
Data

Search Your Data

FIWARE Lab Data Portal statistics

2.7k	22	19
datasets	organizations	groups

Fiware Lab



FIWARE Lab

FIWARE Lab is a working instance of FIWARE available for experimentation.

You will be able to setup the basic virtual infrastructure needed to run applications that make use of the APIs provided by FIWARE Generic Enablers deployed as a Service either globally or by you (as private instance).

[Request Community Account upgrade](#)

[Sign up](#)

 [Need Help?](#)

[Ask a question.](#)

 [Our GEs](#)

[See our Catalogue.](#)

 [FIWARE Lab nodes](#)

[Learn about FIWARE Ops.](#)

 [FIWARE Academy](#)

[Train yourself.](#)

Log In

Email

Password

☐ remember me

[Sign In](#)

[Sign up](#) | [Forgot password](#) | [Didn't receive confirmation instructions?](#)

Fiware Lab: Cloud



Cloud

It provides management of all your Cloud resources, including images, instances, blueprints and software.

Basic functionalities

- Create your account in lab.FI-WARE.org
- Enter in the Cloud Portal
- Create your keypair (private key)
- Deploy your instance
- Add a public IP
- Open ports to the VM

Networks functionalities

- Create your own network
- Create your subnet associate to the previous network
- Create a router
- Set gateway
- Assign subnet
- Deploy your instance
- Assign public IP to your instance
- Check the new instance.

Fiware Lab: Cloud – Crear cuenta

Community Account Request



Fill in the data to request a Community Account, you will receive a confirmation email at each step of the process. If not please check your SPAM inbox or contact the helpdesk: fiware-lab-help@lists.fiware.org.

User Full Name *

Your full name as by your ID

User Account Email *

Insert the email associated to the main representative in your project

Are you already
registered in
FIWARE Lab?

- ☐ Yes
☐ No

Confirm that you created a main account for you project in [FIWARE Lab](#). You should be able to register a "basic" account without any issue. In case of problems, the Help Desk will support you in the creation of the account.

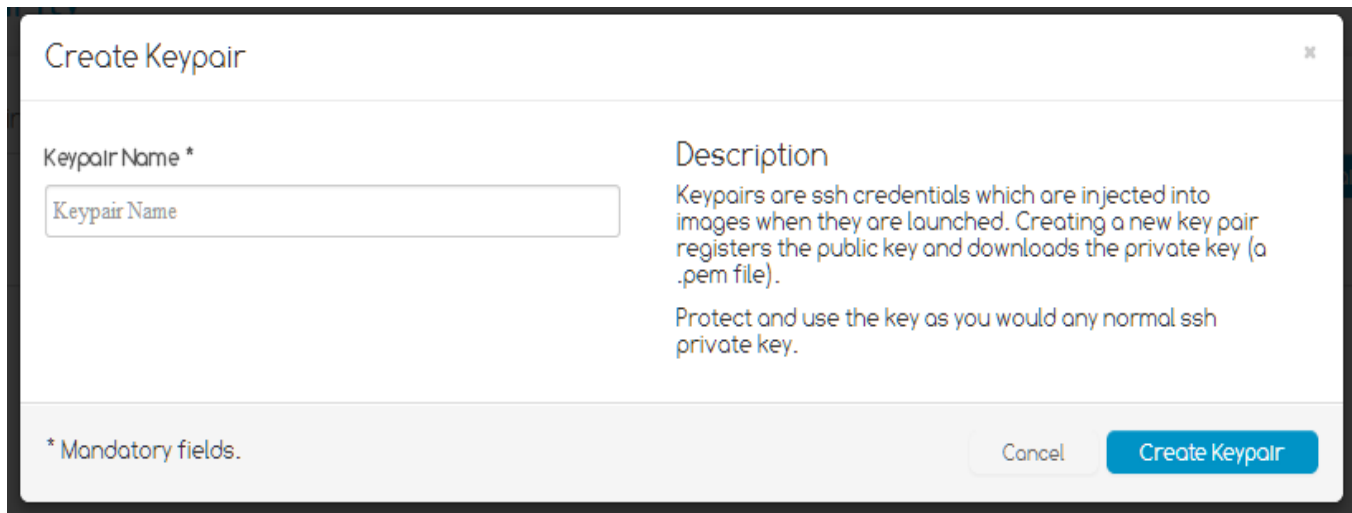
Company *

Create your account in lab.FI-WARE.org

Fiware Lab: Cloud – keypair

SEGURIDAD

- Existe un apartado donde se crean las IPs públicas, a través de las cuales se puede acceder a una máquina virtual y otro, donde se crean los llamados Grupos de Seguridad (*Security group*), en los cuales se permiten administrar los puertos abiertos a una máquina.
- Para el acceso a las máquinas a través de la IP pública se generan claves públicas llamadas *keypair*. Todo ello es asignable a una máquina virtual de forma intuitiva y en el caso de los *keypair* y *security group*, a varias a la vez.



The screenshot shows a 'Create Keypair' dialog box with a title bar and a close button. It contains a form with two main sections: 'Keypair Name *' and 'Description'. The 'Keypair Name *' section has a text input field with the placeholder text 'Keypair Name'. The 'Description' section contains two paragraphs of text explaining that keypairs are SSH credentials injected into images and that they register a public key and download a private key (.pem file). It also advises to protect and use the key as a normal SSH private key. At the bottom left, there is a note '* Mandatory fields.' and at the bottom right, there are two buttons: 'Cancel' and 'Create Keypair'.

Create Keypair

Keypair Name *

Keypair Name

Description

Keypairs are ssh credentials which are injected into images when they are launched. Creating a new key pair registers the public key and downloads the private key (a .pem file).

Protect and use the key as you would any normal ssh private key.

* Mandatory fields.

Cancel Create Keypair

Fiware Lab: Cloud – crear instancia

The screenshot shows the FIWARE Lab Cloud console interface. On the left, a sidebar contains navigation links for Project, Blueprint, Region, Compute, and Storage. The main area displays a table of available images. A red speech bubble with the text "Launch new instance" points to the "Launch" button for the "CentOS-6.3-x86_64" image. Below the table, a green success message states: "Success: Released Floating IP 130.206.83.21".

Name	Status	Visibility	Container Format	Disk Format	Actions
BoINC	active	public	OVF	QCOW2	Launch
CentOS-6.3-sdc	active	public	OVF	QCOW2	Launch
CentOS-6.3-x86_64	active	public	OVF	QCOW2	Launch
CentOS-6.5-x64	active	public	OVF	QCOW2	Launch
CentOS6.3.init	active	public	OVF	QCOW2	Launch
CentOS6Sinit	active	public	OVF	QCOW2	Launch
LPCI-internal	active	public	OVF	QCOW2	Launch
MIWI-POI server	active	public	OVF	QCOW2	Launch
MIWI-POI server	active	public	OVF	QCOW2	Launch
Snapshot_Orion_citysense	active	public	OVF	QCOW2	Launch

Displaying 4

Success: Released Floating IP 130.206.83.21

Launch Instances

1. Details 2. Access & Security 3. Post-Creation 4. Summary

Instance Name *

Flavor

ml.tiny

Instance Count *

1

Description

Specify the details for launching an instance. The chart below shows the resources used by this project in relation to the project's quotas.

Flavor Details

Name	Value
VCPUs	1
Root Disk	0 GB
Ephemeral Disk	0 GB
Total Disk	0 GB
RAM	512 MB

Project Quotas

Resource	Used	Available
Instance Count (3)	0	3
VCPUs (3)	1	2
Disk (20 GB)	0	20
Memory (4608 MB)	512	4096

* Mandatory fields.

Cancel Next

2014 © FIWARE. The use of FIWARE Lab services is subject to the acceptance of the [Terms and Conditions](#), [Personal Data Protection Policy](#) and [Cookies Policy](#)

This screenshot shows the second step of the 'Launch Instances' process, 'Access & Security'. It includes a 'Keypair' dropdown menu set to 'hamburg', a 'Security Groups' section with a 'default' group selected, and a button to 'Add new Security Group'. The 'Description' text explains that this step controls access to the instance via keypairs, security groups, and other mechanisms. The 'Next' button is visible at the bottom right.

Launch Instances

1. Details 2. Access & Security 3. Post-Creation 4. Summary

Keypair

hamburg

Security Groups

☒ default

Add new Security Group

Description

Control access to your instance via keypairs, security groups, and other mechanisms.

* Mandatory fields.

Back Next

Fiware Lab: Cloud – IP

The screenshot displays the Fiware Lab Cloud interface. The top navigation bar includes links for Cloud, Store, Mashup, Data, Account, and Help&info, along with a user profile for Fernando Lopez. The left sidebar shows a 'Project' section with 'fernando-lopez' selected, and a 'Region' dropdown set to 'Spain'. The main content area is titled 'Security' and contains tabs for 'Floating IPs', 'Security Groups', and 'Keypairs'. A red callout bubble with the text 'Asignar nueva IP' points to the 'Floating IPs' tab. Below the tabs, there are buttons for 'Allocate IP to Project' and 'Actions'. A table lists floating IP addresses, with one entry '130.206.83.21' selected. A dropdown menu for 'Floating IP Pool' is open, showing options: 'Associate IP', 'Disassociate Floating IP', and 'Release Floating IPs'. A modal window titled 'Associate Floating IP' is open, showing fields for 'Associate Floating IP:' (130.206.83.21), 'to Instance:' (HH1), and 'and to IP Address:' (Select IP to associate with). The modal also includes a 'Description' section and 'Cancel' and 'Associate IP' buttons.

Success: Released Floating IP 130.206.83.21

2014 © FIWARE. The use of FIWARE Lab services is subject to the acceptance of

Associate Floating IP

Associate Floating IP:

130.206.83.21

Description

Associate a floating ip with an instance.

to Instance:

HH1

and to IP Address:

Select IP to associate with

Cancel Associate IP

Fiware Lab: Cloud –puertos

FIWARE Lab

Cloud Store Mashup Data Account Help&info

Fernando Lopez

Security

Project

Project Name

fernando-lopez

Blueprint

Blueprint Instances

Blueprint Templates

Region

Spain

Compute

Instances

Images

Flavors

Security

Snapshots

Storage

Containers

Volumes

Floating IPs

Security Groups

Keypairs

Create Security Group

Actions

Create Security Group

Name *

hamburg

Description *

This is a new security group for Hamburg

Description

From here you can create a new security group

* Mandatory fields.

Success: Keypair mex deleted.

2014 © FIWARE. The use of FIWARE Lab services is subject to the acceptance of the [Terms and Conditions](#), [Privacy Policy](#) and [Disclaimer](#).

Create a Security Group

Edit Security Group Rules

IP Protocol	From Port	To Port	Source	Action
TCP	22	22	0.0.0.0/0 (CIDR)	Delete Rule
TCP	3306	3306	0.0.0.0/0 (CIDR)	Delete Rule

Displaying 2 items

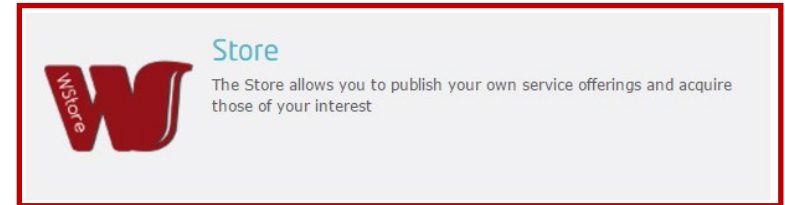
Add Rule

IP Protocol	From Port *	To Port *	Source Group	CIDR
TCP	Required field.	Required field.	CIDR	0.0.0.0/0

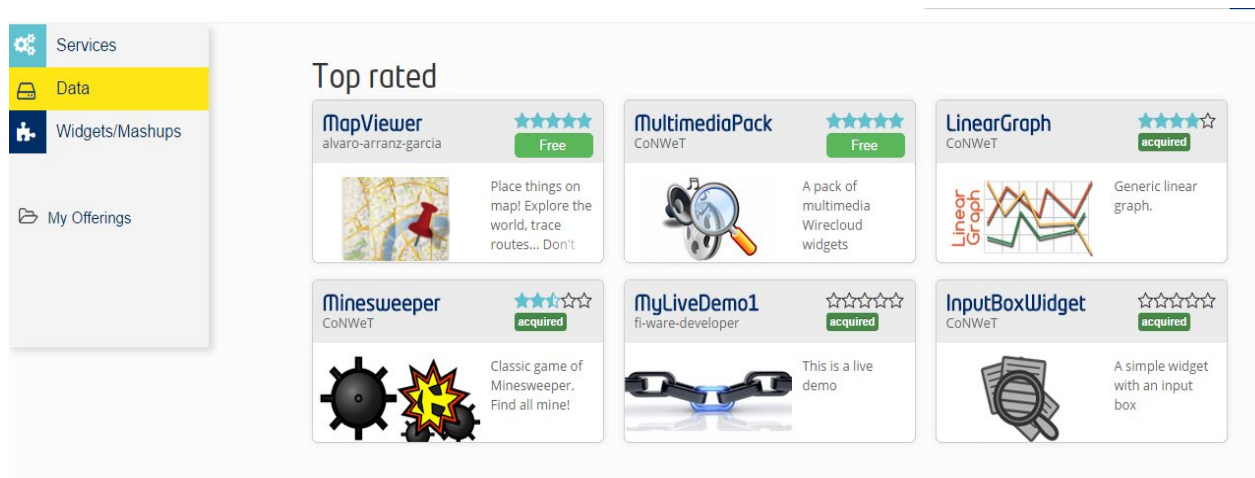
* Mandatory fields.

Cancel Add Rule

Fiware Lab: Store



- En este apartado del portal FI-Lab se puede encontrar una **tienda** en la que se publican las **aplicaciones** que los desarrolladores han publicado. Éstas pueden ser **gratuitas o de pago**.
- En la mayoría de los casos es posible descargar el código y observar su composición.



Fiware Lab: Mashup



La sección **Mashup** es aquella donde se suben los **widgets** o se descargan otros existentes, enlazarlos mediante **wiring** y finalmente, hacerlos funcionar. Esta sección a su vez se divide en tres:

- En **Marketplace** se pueden ver las aplicaciones disponibles, subir las propias e instalar y desinstalar del espacio de trabajo del usuario.
- **Wiring**, espacio para situar los widgets que se desean enlazar y crear las convenientes conexiones. Todo ello se realiza de forma intuitiva y gráfica. Además, se podrán configurar los widgets mediante el menú destinado a ello que cada uno posee.
- **Editor**, es el espacio donde ejecutar las aplicaciones y ver su funcionamiento final. Se subdivide en espacios de trabajo o *workspaces* con el fin de manejar diferentes widgets y aplicaciones en escenarios separados.