

# RDF

Mikel Egaña Aranguren

[mikel-egana-aranguren.github.io](https://mikel-egana-aranguren.github.io)

[mikel.egana@ehu.eus](mailto:mikel.egana@ehu.eus)



# RDF

<https://github.com/mikel-egana-aranguren/ABD>



# Web Semántica

Proyecto utópico para una nueva World Wide Web: cada recurso publica sus datos y los agentes inteligentes los consumen de manera autónoma

Se ha implementado parcialmente (Ej. [JSON-LD](#) + [Schema](#): [Google Knowledge Graph](#))

LLMs?

# Web Semántica

Stack de tecnologías:

- [URI](#): identificadores
- [RDF](#): datos
- [SPARQL](#): consultas RDF
- [SHACL](#): validación RDF
- [OWL](#): vocabularios (ontologías) para describir datos RDF

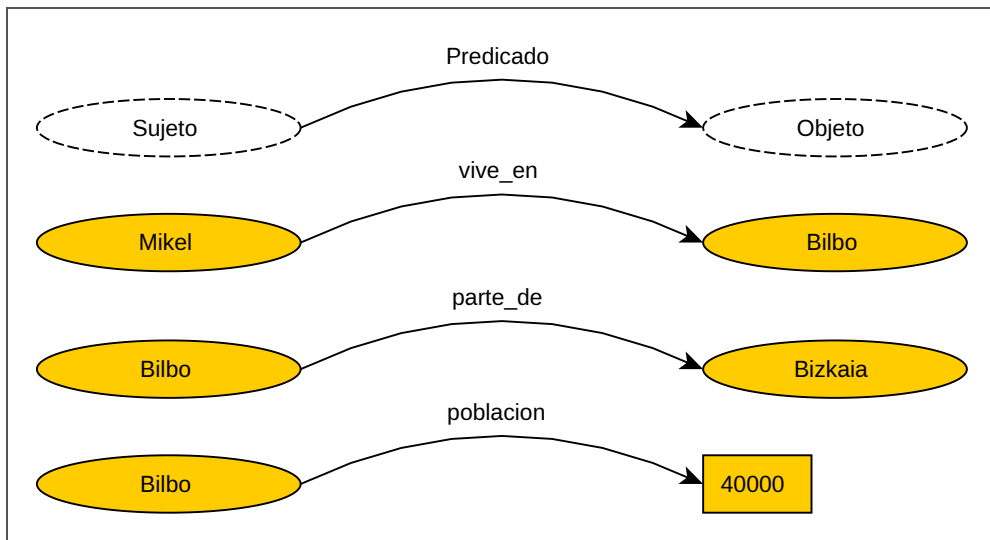
# RDF

RDF: Resource Description Framework

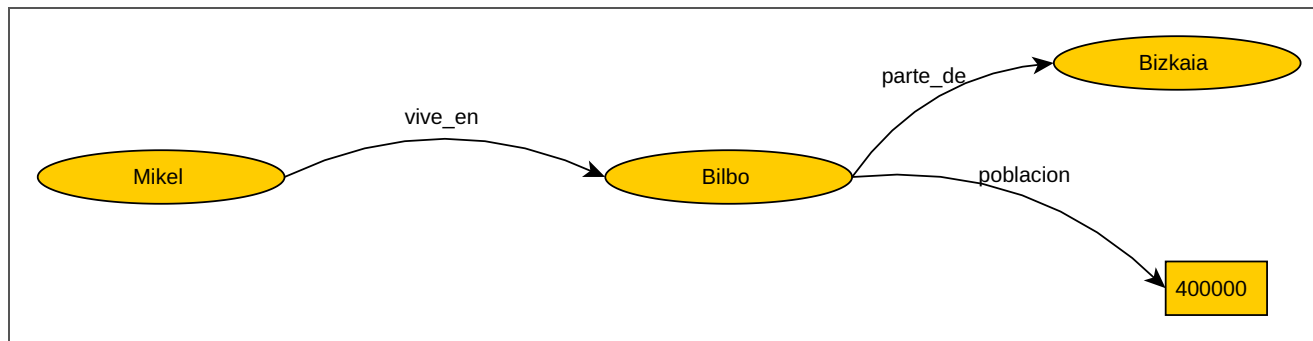
Estándar [oficial del W3C](#) para representar recursos en la web

Actualmente su uso está creciendo en el entorno empresarial para representar datos en Knowledge Graphs (KGs) para implementar [arquitecturas centradas en datos](#)

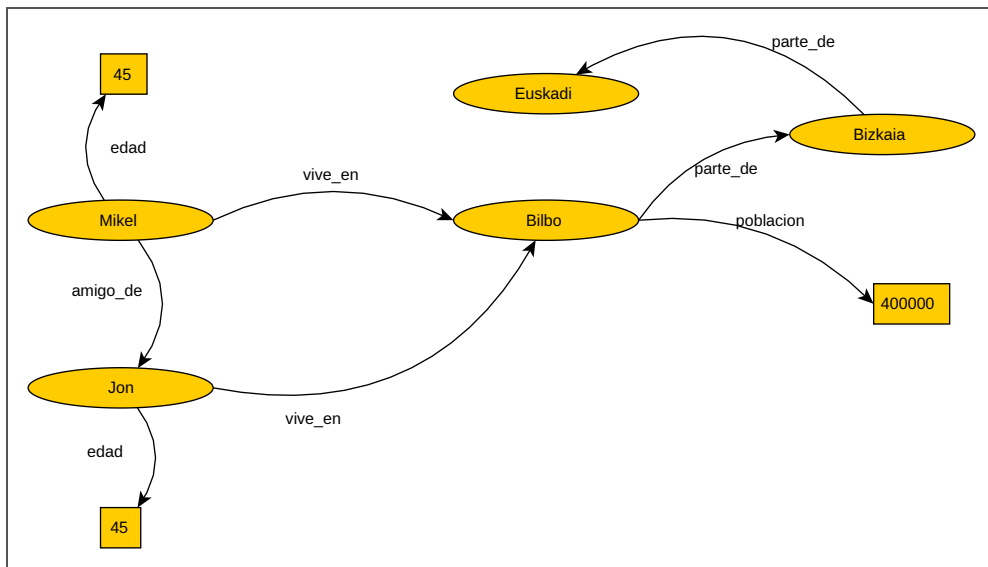
# Triple RDF



# Grafo RDF



# Grafo RDF





# Grafo RDF

Todas las entidades del grafo se identifican mediante URIs

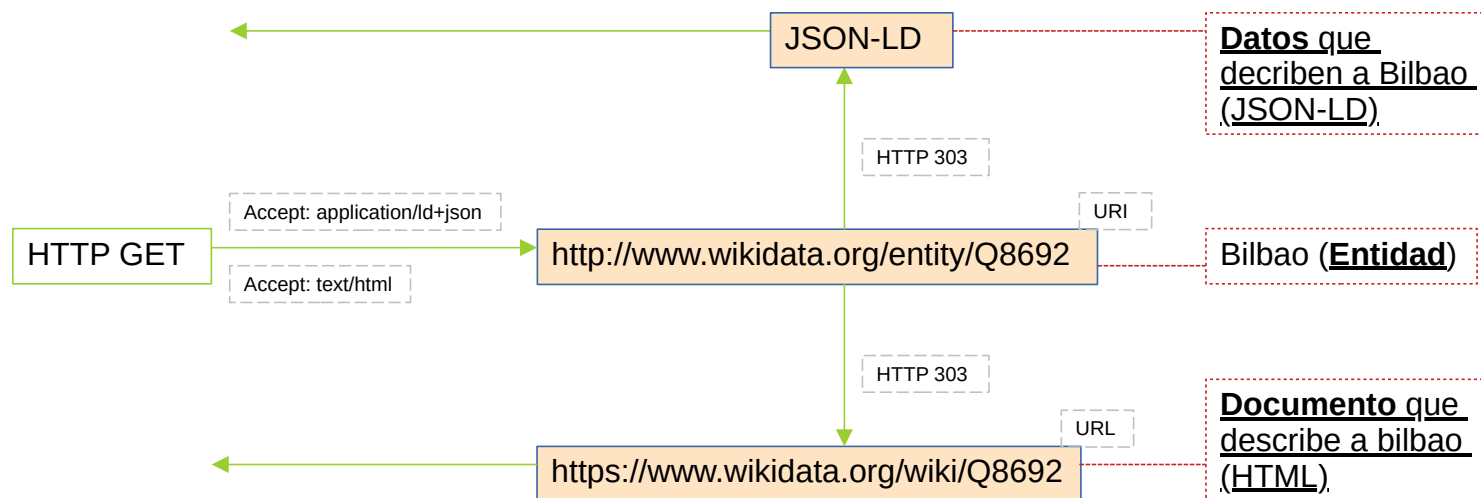
URI: Uniform Resource Identifier (≠ URL!). Identifica recursos:

<http://www.wikidata.org/entity/Q8692>

URL: Uniform Resource Locator. Una URI que indica la localización física de un documento (Que describe a un recurso) en la red:

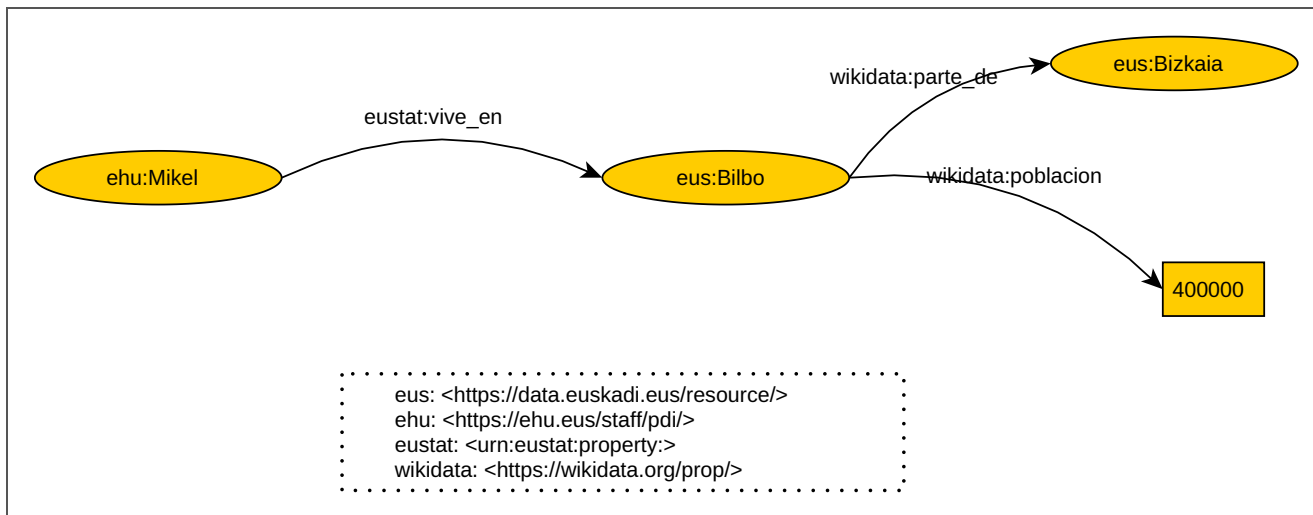
<https://www.wikidata.org/wiki/Q8692>

# Grafo RDF: URIs



(Ejecutar ejemplo)

# Grafo RDF: URIs



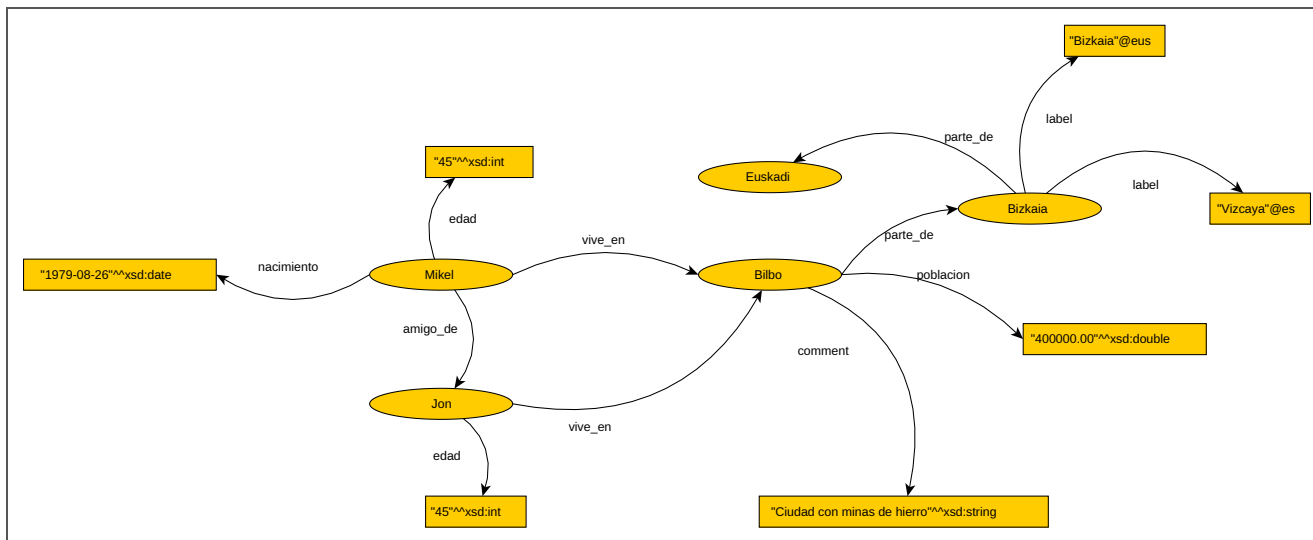
# Grafo RDF

Los sujetos y predicados sólo pueden ser recursos (URIs)

Algunos objetos pueden ser valores literales (Cadenas de caracteres)

Los valores literales pueden tener tipo ([XML Schema datatypes](#))

# Grafo RDF: datatypes



# RDF: modelo vs sintaxis

RDF es un modelo de datos

Ese modelo abstracto se puede representar con diferentes sintaxis:

"Serializar" (escribir) en un archivo

Una de esas sintaxis es RDF/XML

No confundir el modelo con la sintaxis: ¡RDF es mucho más que un archivo XML!

# Serializar RDF

RDF/XML (<http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/>)

RDFa (<http://www.w3.org/TR/rdfa-core/>)

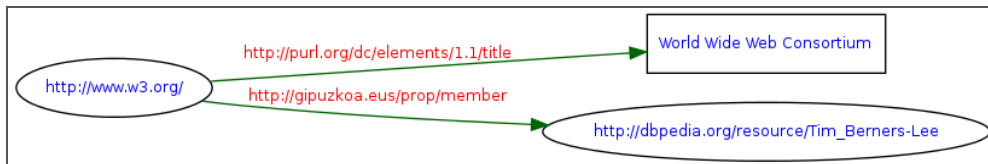
Turtle (<http://www.w3.org/TR/turtle/>)

N3 (<http://www.w3.org/DesignIssues/Notation3.html>)

JSON-LD (<https://www.w3.org/TR/json-ld11/>)

# Serializar RDF: RDF/XML

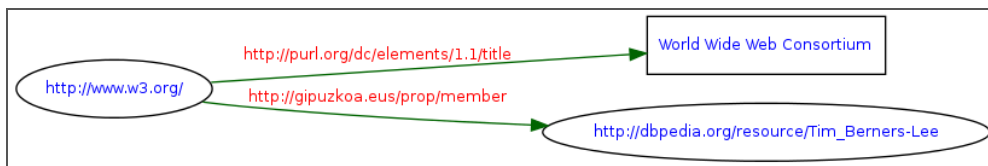
```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:gip="http://gipuzkoa.eus/prop/">
  <rdf:Description rdf:about="http://www.w3.org/">
    <dc:title>World Wide Web Consortium</dc:title>
    <gip:member rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Tim_Berners-Lee"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```





# Serializar RDF: Turtle

```
@prefix dc11: <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .  
@prefix ns0: <http://gipuzkoa.eus/prop/> .  
  
<http://www.w3.org/>  
  dc11:title "World Wide Web Consortium" ;  
  ns0:member <http://dbpedia.org/resource/Tim_Berners-Lee> .
```



# Herramientas útiles

<http://www.w3.org/RDF/Validator/>

<http://rdf-translator.appspot.com/>

<https://www.easyrdf.org/converter>

# Triple Stores

RDF es un estándar del W3C (=HTML, !=SQL), dado un archivo RDF:

- Modelo de datos: todas las Triple Stores cargan lo mismo
- Sintaxis (RDF/XML, Turtle, ...): todas las Triple Stores cargan lo mismo

Las Triple Stores surgieron cuando internet ya existía (NoSQL!):

- Todas ofrecen la misma funcionalidad a través de HTTP(S) SPARQL
- Federación

# Triple Stores

[Amazon Neptune:](#)

- Amazon AWS
- También almacena Property Graphs

# Triple Stores

[Virtuoso](#)

[Stardog](#)

[GraphDB](#)

[RDFOx](#)

# GraphDB

- Razonamiento automático
- Conectores para servicios como Lucene o Kafka
- Virtualización de Bases de Datos relacionales (Ontop)
- ...
- [Ejecutar ejemplos 1-1, 1-2]

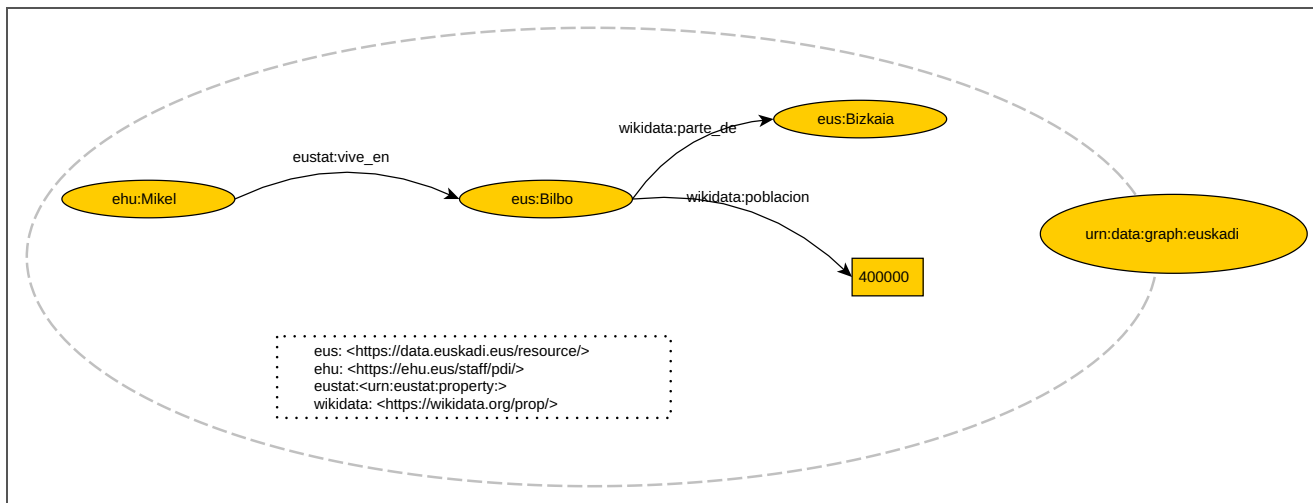
# Grafos RDF

Agrupar triples en una "bolsa" identificada por una URI (Diferente de los datos): Named Graphs

Dependiente de implementación: todas las Triple Stores tienen un Default Graph que contiene todos los triples

[Ejecutar ejemplo]

# Grafos RDF

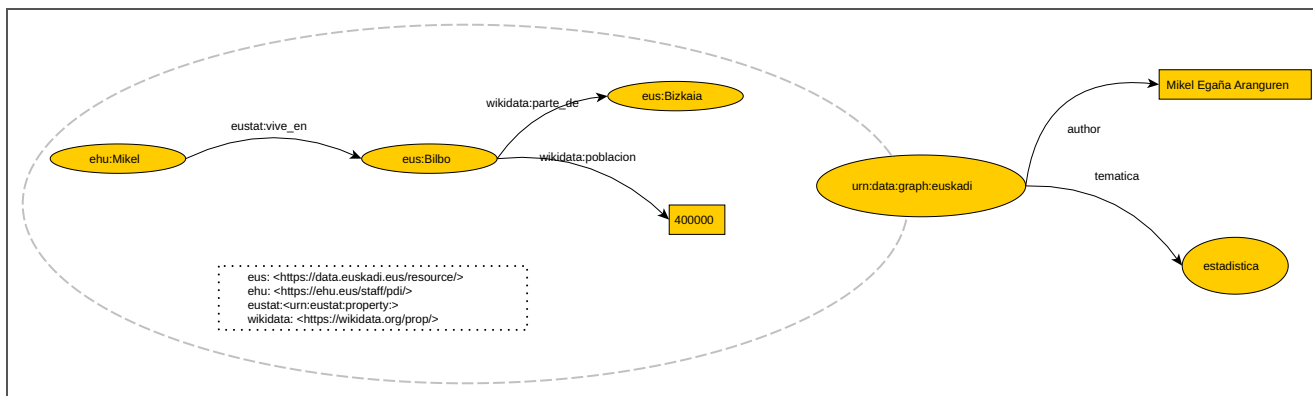


[Ejecutar ejemplo]



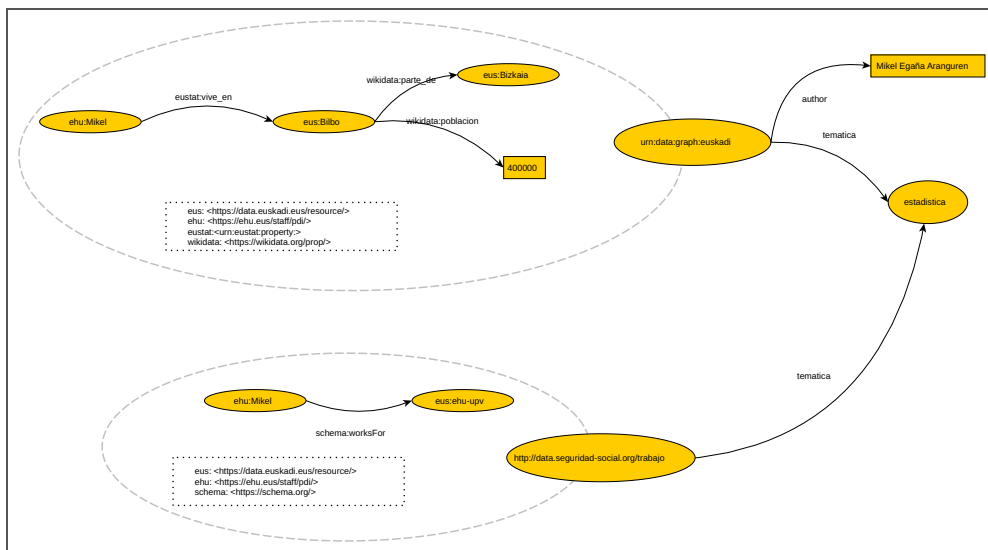
# Grafos RDF

Datos y metadatos en el mismo lenguaje (NoSQL! RDF!)



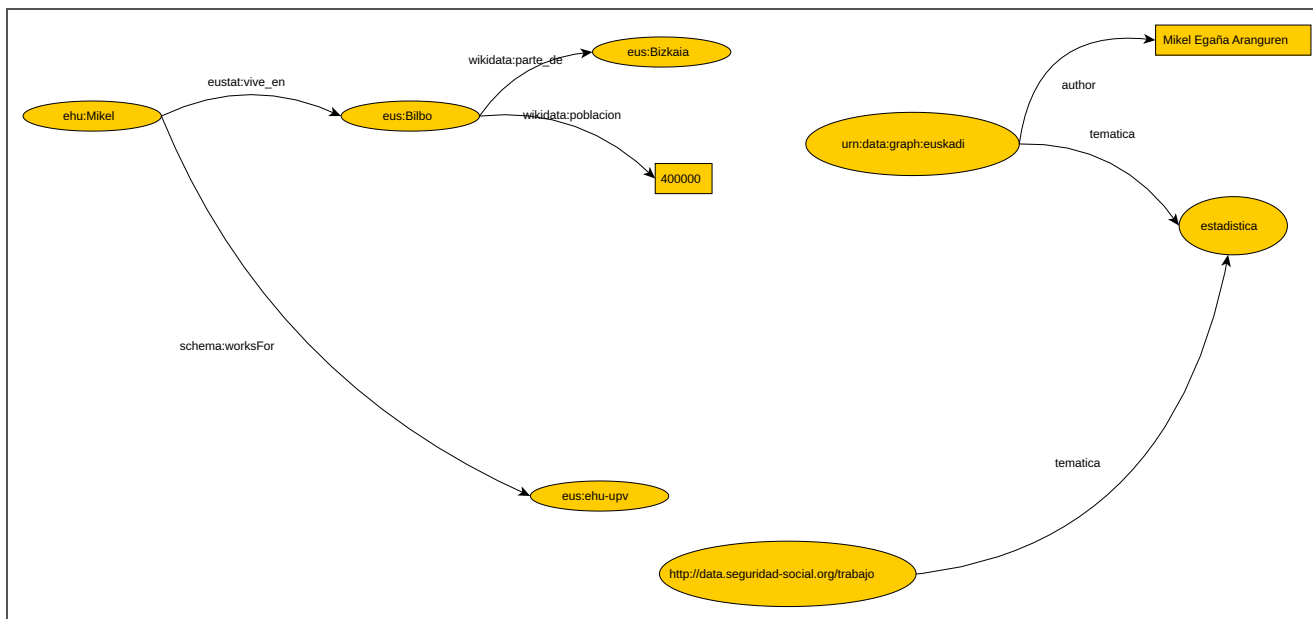
# Grafos RDF

Datos y metadatos en el mismo lenguaje (NoSQL! RDF!)



# Grafos RDF

## Default Graph

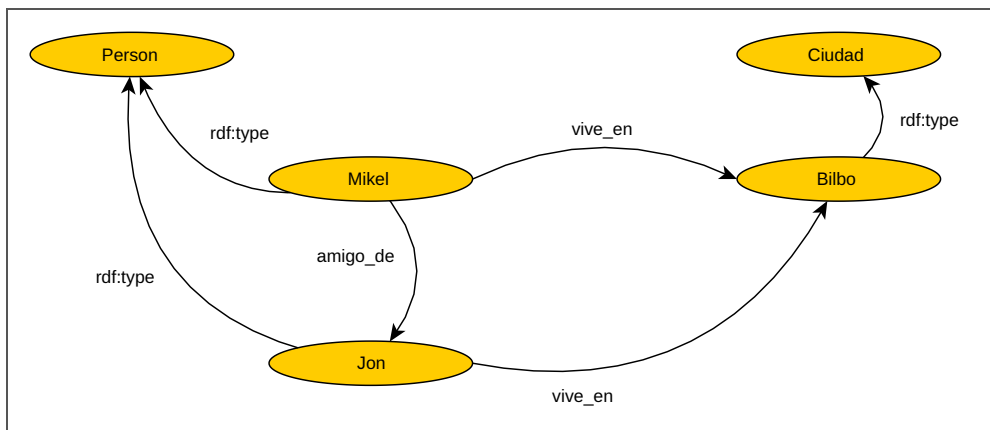


# Grafos RDF

[Ejecutar ejemplos]

# Grafos RDF

Predicado `rdf:type`: Agrupar recursos en clases



[Ejecutar ejemplo - Class hierarchy]

# Vocabularios reservados (Estándares W3C - NoSQL!)

Definen el lenguaje mismo

RDF: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> (Ej. `rdf:type = http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type`), definido por RDF (Se define a si mismo), RDFS y OWL

RDFS: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> definido por RDF, RDFS (Se define a si mismo) y OWL

# Vocabularios reservados (Estándares W3C - NoSQL!)

Definen el lenguaje mismo

SHACL: <https://www.w3.org/ns/shacl.ttl> definido por RDF, RDFS y OWL

OWL: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> definido por RDF, RDFS y OWL (Se define a si mismo)

# Vocabularios de dominio (Ontologías)

Describen un dominio concreto de la realidad: comercio, genes, geografía, instituciones, ...

Definen propiedades generales de los datos que queremos publicar

foaf:person, dbpedia-ont:city, dc:book, schema:person, ...

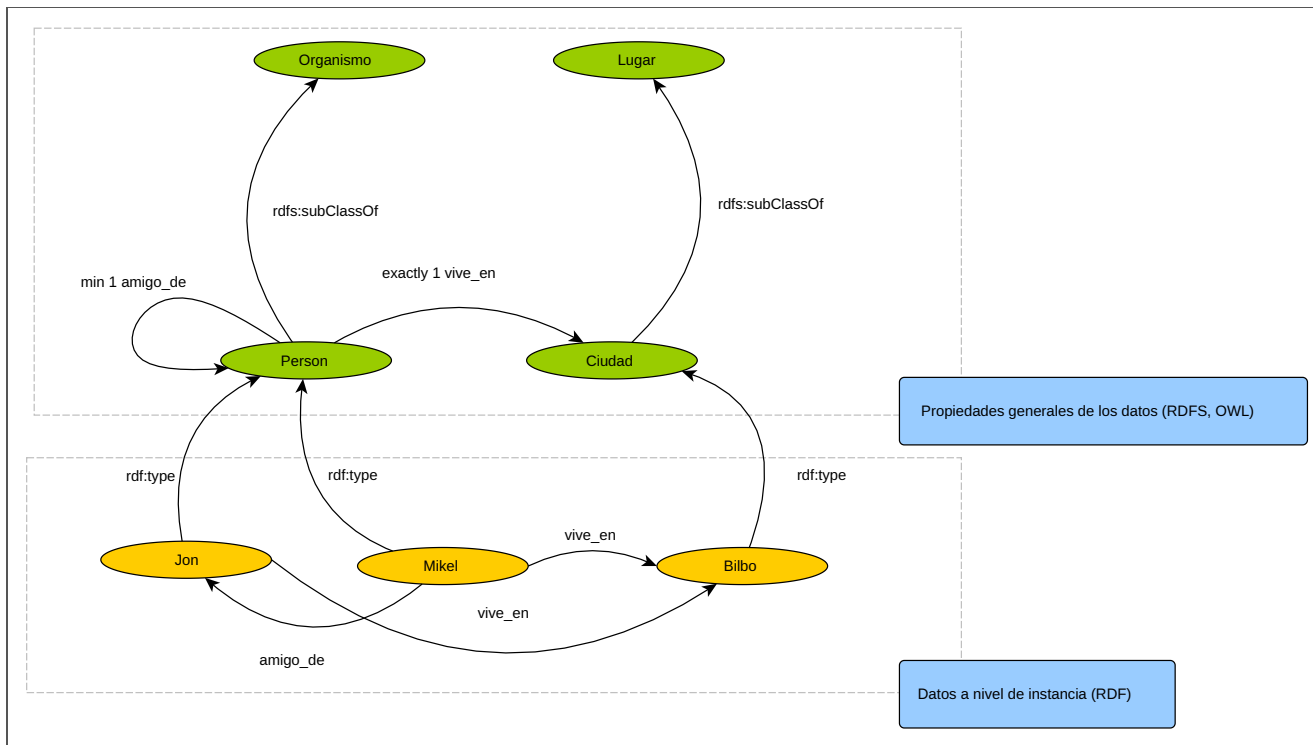


# Ontologías

RDF: datos específicos (Mikel, Jon, Bilbo, ...)

Ontologías (RDFS, OWL): propiedades generales de esos datos (Persona, Ciudad, ...)

# Ontologías



# Herramientas útiles

[Prefix.cc](https://prefix.cc/)

[Linked Open Vocabularies](https://www.linkedlifedata.org/)