

# ¿QUÉ ELEMENTOS HACEN A UNA CIUDAD INTELIGENTE?

LOS DATOS Y LA TECNOLOGÍA NO SON SUFICIENTES

Juan José Moreno-Navarro

Universidad Politécnica de Madrid &  
Instituto IMDEA Software

[juanjose.moreno@imdea.org](mailto:juanjose.moreno@imdea.org)

INFO  
2017

Tercer Congreso Internacional  
de Ingeniería Informática

RETOS Y PERSPECTIVAS DEL MUNDO DIGITAL



institute  
**imdea**  
software



POLITÉCNICA

# Índice

Ciudades inteligentes

Datos y ciudades / Ciudades y datos

Haciendo ciudades (más) inteligentes

Software y ciudades

Conclusiones





# Ciudades inteligentes (para ciudadanos inteligentes)







Siglo XXI: Siglo de las ciudades

Las ciudades generan el 80% de los gases que producen el efecto invernadero



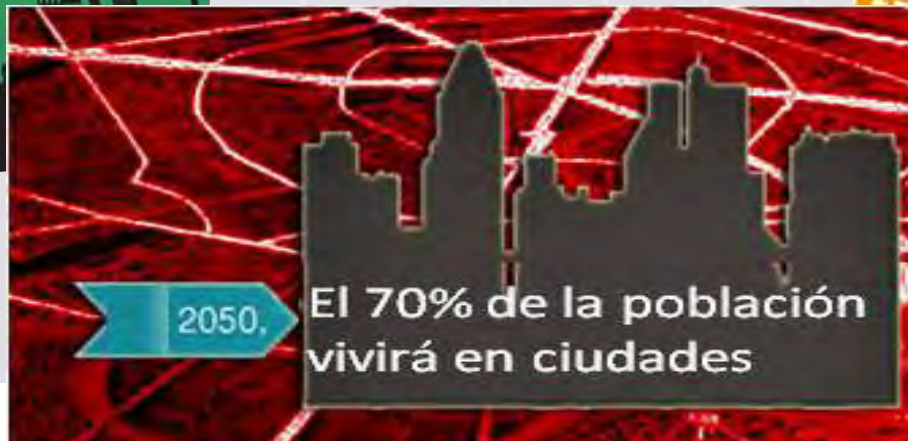
Julio 2007: La población urbana supera a la rural

LAS CIUDADES CONSUMEN EL 75% DE LA ENERGÍA MUNDIAL



2050.

El 70% de la población vivirá en ciudades



# Ciudades inteligentes: definición informal



Una Ciudad Inteligente usa las TIC para organizar su infraestructura crítica, sus componentes y servicios que ofrece, promoviendo un uso más interactivo, eficiente y amigable y los ciudadanos son conscientes y se benefician de ello.

- Ciudades Inteligentes → políticas públicas
- Responsabilidad municipal → Automatizar y optimizar
- TICs → i) Mejores servicios ii) Desarrollo económico y social
- Diseño de ciudades



# Modelos / visiones



**Un controlador de infraestructuras en una ciudad conectada:** simulación, monitorización, transporte, edificios, ...



**Mejor gobernanza:** incremento de la transparencia, participación directa



**Una plataforma de conceptos de planificación urbana:** predicción en diferentes momentos, innovación industrial



**Ciudades sostenibles y autosuficientes:** uso inteligente de recursos





# Aspectos metodológicos



Desarrollo económico

Sostenibilidad

Alta calidad de vida



Involucración de ciudadanos y empresarios

Predictibilidad

Reducción de costes

Nuevos productos y servicios

Ventaja competitiva

Datos abiertos y transparencia

Gestión de riesgos

Incremento productividad

Mejores servicios ciudadanos

Innovación



Análisis big data



Movilidad



Social



Ing. Software

Objetivos



Servicios



Generación de valor



Imperativos del negocio



Tecnología básicas



# Para qué sirven ...de verdad



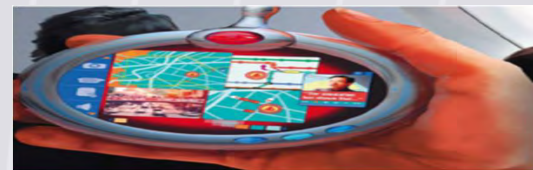
**Ahorran dinero**

Quizás, pero no es el objetivo



**Las ciudades inteligentes son la vía al futuro**

No, deben ser el presente



**Ciudades inteligentes conectadas/llenas de sensores**

Quizás para algunas compañías. ¿Qué servicios ofrecen?



**Las ciudades inteligentes son más verdes**

Sí, pero con evidencias (contaminación, residuos) no solo ahorro



**Las ciudades inteligentes permiten nuevos negocios**

Bueno para las empresas, puede que para los consumidores ¿y los ciudadanos?



**Las ciudades inteligentes resuelven problemas de las ciudades vía la tecnología**

La tecnología es una herramienta, no una excusa. Son necesarias decisiones políticas en el diseño de una ciudad.



# Las ciudades son para los ciudadanos



- Luego las ciudades inteligentes son para ciudadanos inteligentes.
- ¿Por qué se habla de ciudades inteligentes y no de regiones, naciones, continentes, mundo inteligentes? Porque las ciudades tienen el tamaño razonable para estar cercanas a sus componentes: los ciudadanos.
- Los ciudadanos deben impulsar el diseño de Ciudades Inteligentes con una perspectiva centrada en el usuario, partiendo de sus demandas y requisitos y mejorando con su opinión por medio de las TIC.
- La mejora de la calidad de vida de los ciudadanos se alcanzará con la eficiencia y eficacia de la gobernanza, mejores infraestructuras y el estímulo del progreso económico. La satisfacción de los ciudadanos determinará cómo de inteligente es una ciudad.





# Datos y ciudades / ciudades y datos





# ¿Cuántos datos?

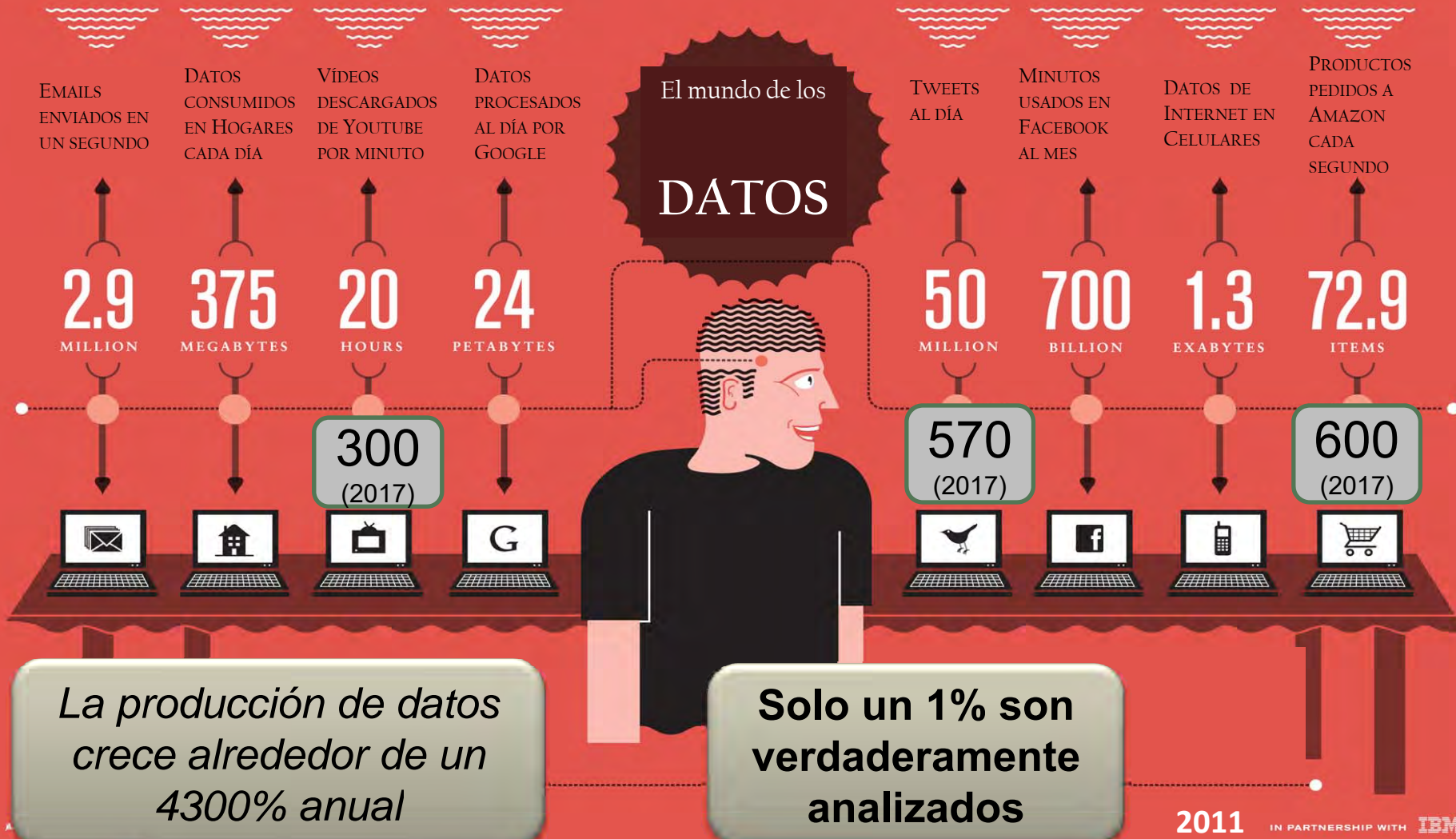




# ¿Cuántos datos?

2011

worldometers.info



2011 IN PARTNERSHIP WITH IBM



# El negocio del Big Data



MERCADO DEL  
BIG DATA  
Millardos \$



Alrededor de 5 millones de puestos de trabajo en el mundo  
("la profesión más sexy del siglo XXI")

Fuente: Forbes, Wikibon Taming Big Data



# Papel del Big Data en las ciudades inteligentes



- Objetivos:
  - Entender mejor la ciudad: ¿Qué? ¿Cuándo? ¿Quién? ¿Cómo?
  - Evaluar,
  - Anticipar situaciones:
    - A corto plazo: Congestionamientos de tráfico, riesgos meteorológicos, etc.
    - A largo plazo: Necesidades de infraestructuras, crecimiento de escuelas, etc.
  - Conseguir los indicadores reales, claros y entendibles para que actúe el alcalde y la administración local.
- Big data permite analizar **TODOS** los datos disponibles y eliminar la latencia y retrasos en las crisis de comprensión.





# Aspectos metodológicos





- **Open Data & Big Data, una obligación para las ciudades inteligentes**
- **Big Data & Open data: son la manera de dominar la información y convertir los desafíos en oportunidades.**
  - o Permiten mejores decisiones.
  - o Estimulan la innovación.
  - o Incrementan la transparencia.
  - o Impulsan mayor colaboración.
  - o Promueven análisis predictivos.
  - o Optimizan los recursos financieros.
  - o Se convierten en más efectivos, eficientes y justos.





- **Datos públicos**

- Los “datos públicos” son datos objetivos, factuales y no personales de los que disponen los servicios públicos y en los que se basan las decisiones políticas o son generados o recolectados durante la prestación del servicio

- ¿Qué entendemos por **datos abiertos**?

- Se permite su reutilización
- En formato digital



# “Apertura” de las ciudades



- **Transformación digital (*acceso abierto/ open access*)**
  - Next Generation Access (NGA) – más allá de la “velocidad”
  - Internet del futuro y virtualización, redes basadas en la nube (cloud)
  - Recursos digitales: serán el “pelotazo inmobiliario” del siglo XXI
- **Creatividad e innovación (*innovación abierta/ open innovation*)**
  - Construcción, operación y desarrollo de redes.
  - Creación de nuevos mercados y nichos de negocio
  - Nuevos negocios = nuevos trabajos= nuevas competencias
- **Capital Social (*compromiso abierto/open engagement*)**
  - Servicios generados por usuarios
  - Inclusión digital y cooperación
- **Nuevos modelos de negocio (*sostenibilidad abierta / open sustainability*)**
  - De las redes sociales a la responsabilidad social (economía social)
  - Eficiencia en los servicios: hacer más con menos





# “Riesgos” del Open data



O tener la seguridad de que nadie hará nada equivocado/vergonzoso / ilegal/ erróneo con los datos

- **Riesgos de los datos abierto, pero también oportunidades:** Los riesgos no pueden medirse aisladamente, sino contrapesarlos con las oportunidades y beneficios que generan.
- **Obtener réditos de datos propietarios, retraso en lograr beneficios reales.** Si alguien no puede obtener claros réditos, permitasé a otras personas intentarlo: Innovación abierta, efectividad.
- **La transparencia es arriesgada, las decisiones complejas son difíciles de explicar.** Si no hay nada que ocultar ...
- **Privacidad:** Es preciso que los gobiernos desarrollen claramente la privacidad. Una gran cantidad de datos asegura privacidad y mejora la seguridad.

*Conseguir que los datos abiertos sean verdaderamente útiles significa tanto ayudar a la apertura de los datos y la información como construir la capacidad en la sociedad civil de utilizar los datos para visualización, análisis y uso generalizado de datos oficiales de forma efectiva..*





# Haciendo las ciudades (más) inteligentes





# Aspectos metodológicos



Desarrollo económico

Sostenibilidad

Alta calidad de vida



Involucración de ciudadanos y empresarios

Predictibilidad

Reducción de costes

Nuevos productos y servicios

Ventaja competitiva

Datos abiertos y transparencia

Gestión de riesgos

Incremento productividad

Mejores servicios ciudadanos

Innovación

Análisis big data

Movilidad

The INTERNET of THINGS

Social

Ing. Software

Objetivos



Servicios



Generación de valor



Imperativos del negocio



Tecnología básicas

# ¿De dónde obtener los datos?



1. Miles de sensores, cables, cámaras, sistemas telemáticos, ...

*Conectados, IoT, estandarización datos, ...*

*Costoso en inversión y mantenimiento, semi-ubicuo, fiable (?)*

2. De datos abiertos suministrados por los ciudadanos a través de sus móviles: **Crowdsourcing**

*Usuarios ya conectados, datos abiertos*

*Sin coste adicional, ubicuo, no fiable (?)*





# Aspectos metodológicos



Desarrollo económico

Sostenibilidad

Alta calidad de vida



Involucración de ciudadanos y empresarios

Predictibilidad

Reducción de costes

Nuevos productos y servicios

Ventaja competitiva

Datos abiertos y transparencia

Gestión de riesgos

Incremento de productividad

Mejores servicios ciudadanos

Innovación



Análisis big data



Movilidad



Social



Ing. Software

Objetivos



Servicios



Generación de valor



Imperativos del negocio



Tecnología básicas

# Crowdsourcing

- Surowiecki y Galton estudiaron como un grupo puede, en determinadas circunstancias, ser más inteligente que el más inteligente de sus miembros, en problemas sofisticados. Lo llamó la “*sabiduría de las masas*”.
- Pierre Levy’s acuñó la *inteligencia colectiva*: Habló de *contribuciones integradoras sin remuneración*.
- Defendemos que la involucración de los ciudadanos en los procesos de innovación a través de e integradamente con las TIC es un elemento fundamental en que las ciudades sean (más) inteligentes.





# Crowdsourcing: La inteligencia ciudadana



- Permite combinar dos aspectos que entendemos sustanciales:
  - o El análisis (big data) de la información en redes sociales y
  - o La participación e información de los propios ciudadanos en la vida de la ciudad, que es *más barata y, en muchos casos, más fiable* que costosos sensores o sistemas.
- ***Low cost smart cities***
- Ejemplos prácticos en: Mantenimiento, Transporte, movilidad, Gobernanza y Gestión de eventos y catástrofes.



# Crowd traffic

- **Waze:** Aplicación de mapas con GPS que se construye *socialmente*.
- Los propios usuarios pueden modificar errores (temporales o permanentes) en los mapas.
- Datos sobre características del tráfico en tiempo real.



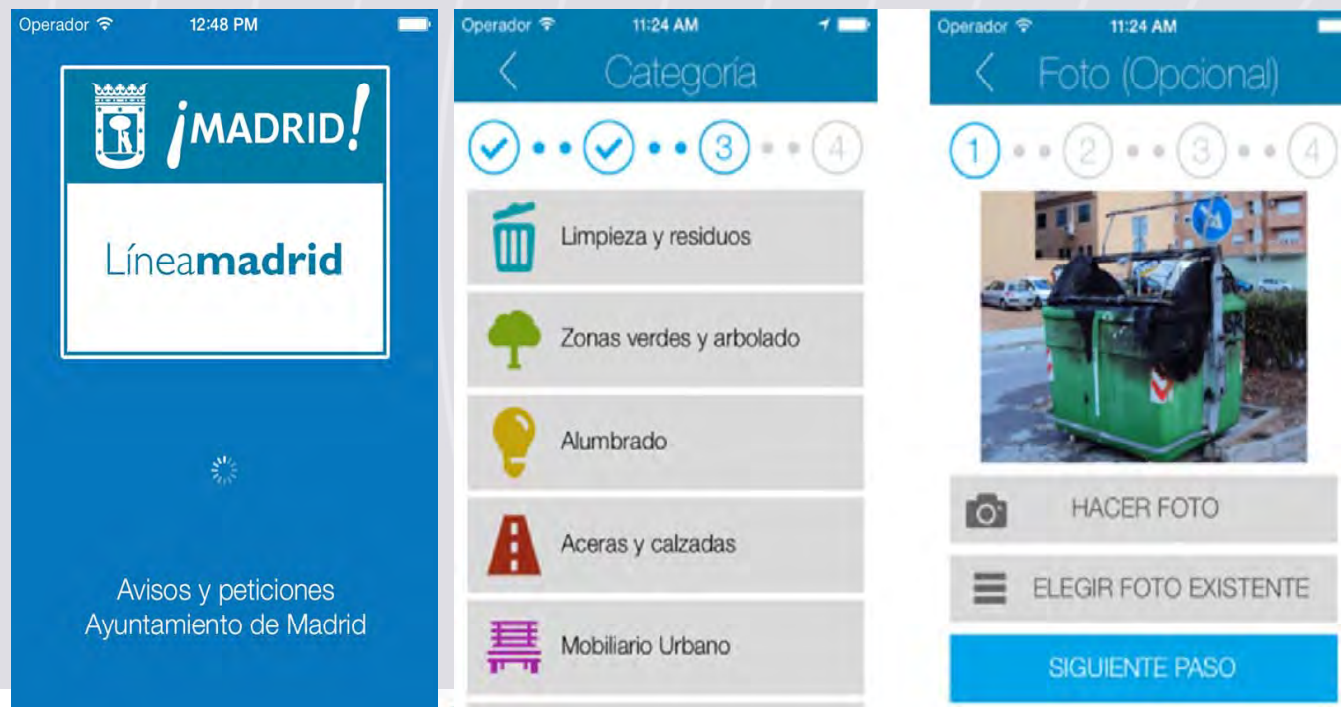


- **Wazypark:** Mediante geo-localización del móvil en un mapa, nos ofrece plazas libre para aparcar.



- Start-up española (Carlos Rodríguez).
- Información ciudadana, sin sensores.
- Tiempo de media para encontrar aparcamiento: 2' 40''

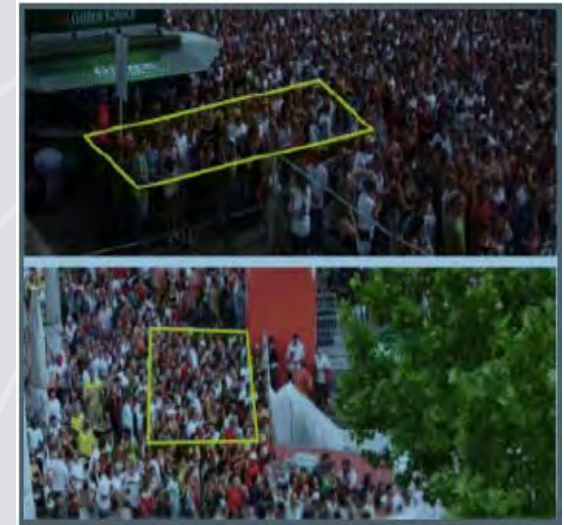
- Ayuntamiento de Madrid: Uno intensivo de las TIC para fomentar la participación ciudadana.
- **Avisos móviles:** Canal de recepción de incidencias con seguimiento de denuncias referentes a mobiliario urbano, alumbrado, limpiezas y residuos, zonas verdes o arbolado.





# Crowd monitoring

- Grandes eventos - Un serio problema: Estampida La Meca 1990 (1426 muertos), avalancha humana concierto Love Parade en Alemania (21 muertos, 500 heridos). Hasta ahora se usaban cámaras y procesamiento de imagen.
- **Proyecto Socionical:** Monitorización automática de multitudes (UE – Programa Marco).
- Una aplicación móvil gratuita permite monitorizar las masas a la vez que ofrece información del evento
  - Notte Bianca (Malta 2011)
  - Coronación holandesa (La Haya 2013),
  - Juegos Olímpicos (Londres 2012),
  - Festival de Zurich (2014 – 56.000 descargas)



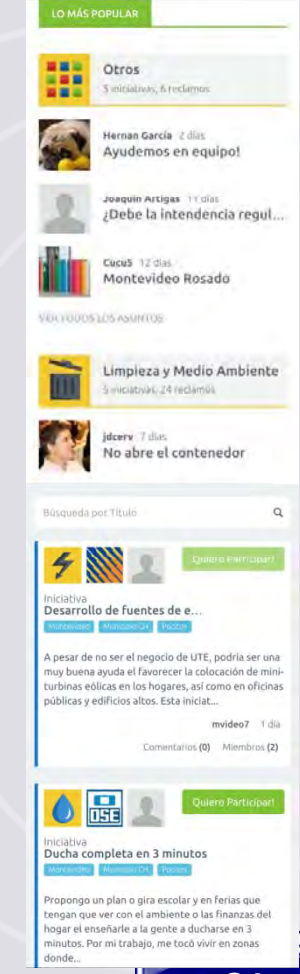
# Tu ciudad en una red social

- Hacia la eliminación de interfaces y complicadas aplicaciones:  
***Las ciudades integradas en las redes sociales***
  - o Los agentes digitales aparecen en la red de cada uno como un interlocutor más.
  - o Interacción con ellos sin interfaces ad-hoc. Análisis de redes sociales.
  - o Enriquece las experiencias existentes.
- Se mejora el nivel de capilaridad de las aplicaciones existente para asegurar que la ciudad permanece en contacto con sus ciudadanos, de una forma similar a como estos están en contacto entre si.
- Se minimizan cables, sensores, cámaras,... !Hay que confiar en la gente! (tiempo, tráfico, cultura, ...)
- Los proveedores de redes sociales pueden lograr más audiencia y rendimientos, por lo que estarán encantados.





- **Citivita** Montevideo combina una Red Social con una plataforma en la nube para crear un espacio virtual con el objetivo de mejorar la ciudad. 6 “asuntos” : iniciativas, preguntas, reclamos, denuncias, felicitaciones y eventos,
  - o **Conecta** ciudadanos, con lo que les gusta y disgusta acerca de su ciudad.
  - o **Empodera** a los ciudadanos y organizarse en asuntos de interés común.
  - o **Mide y Publica** el nivel de satisfacción de los ciudadanos con sus servicios públicos.
- Premio del público FIWare en en Smart City App Hack



- **Jun**, población en la provincia de Granada, de 3.500 habitantes, es la ciudad twitter. Todo se gestiona con esa red social con la **twitteradministración**.



Cualquier incidencia, problema, propuesta, idea o queja, pueden ser comunicados directamente por los ciudadanos al alcalde, los concejales o los responsables de los servicios municipales, y viceversa. La recepción del mensaje y la respuesta son inmediatas, sin papeleos, formularios ni impresos de por medio.

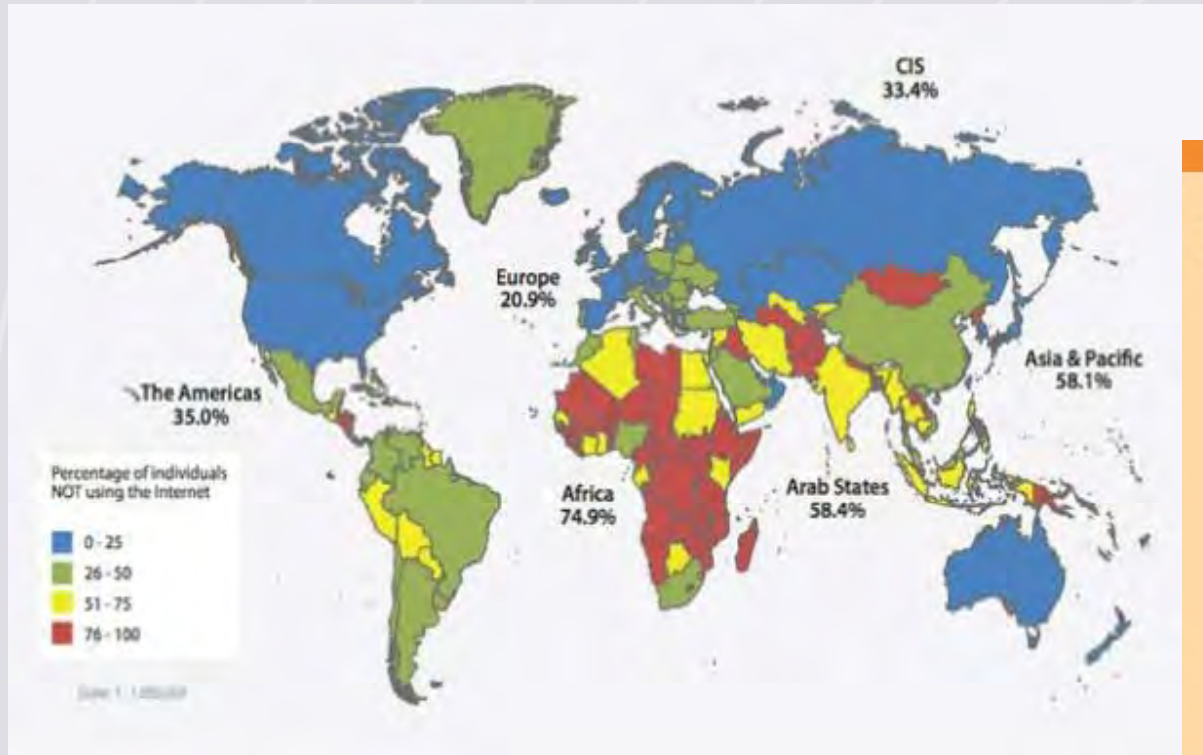
- Presupuesto 2011: 3,14 M€; 2017: 2,67M€ Mayor satisfacción ciudadana.



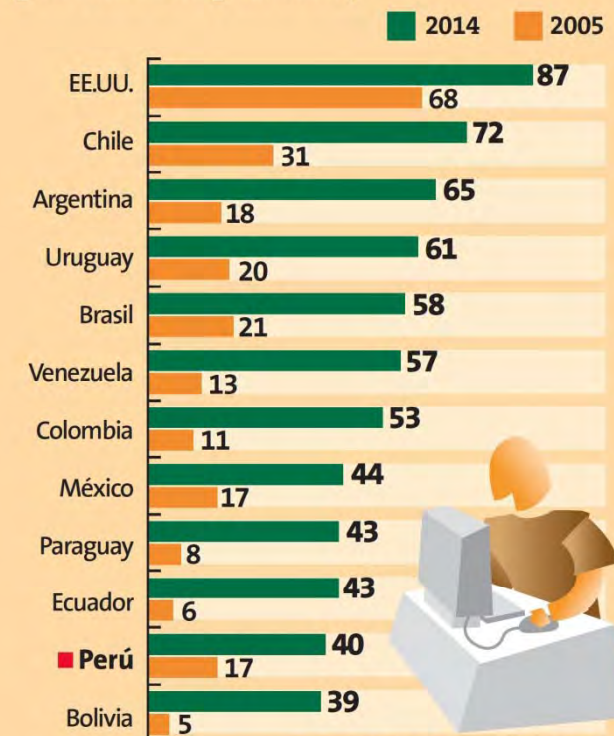
- La experiencia está siendo estudiada en el Media Lab del MIT.



# El potencial de Perú/Lima



## Usuarios de Internet (por cada 100 personas)



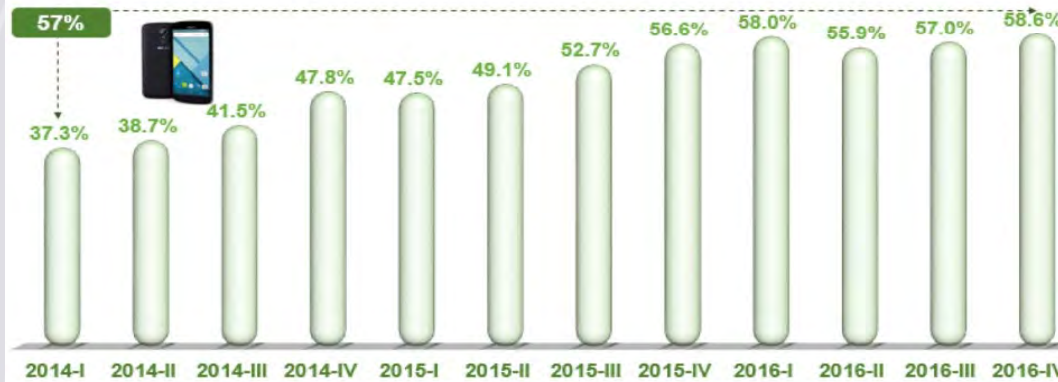
FUENTE: BANCO MUNDIAL Y BBVA RESEARCH



### Velocidad promedio de conexión vía celular

País	Velocidad de conexión
Uruguay	10,21 Mbps
<b>Perú</b>	<b>9,11 Mbps</b>
Chile	8,77 Mbps
Colombia	8,07 Mbps
México	7,93 Mbps
Guatemala	7,66 Mbps
Brasil	7,43 Mbps
Ecuador	6,63 Mbps
Paraguay	6,63 Mbps
Argentina	6,52 Mbps
Panamá	6,15 Mbps
Bolivia	5,33 Mbps
El Salvador	4,42 Mbps
Venezuela	3,88 Mbps
Costa Rica	2,55 Mbps

### Desde Teléfonos Móviles



■ Si usan Internet
 ■ No usan Internet
 ■ NS/NP







# Software y ciudades



# Nada más práctico que una buena teoría



Es preciso disponer de maneras (tecnológicamente agnósticas) de:

- Describir la interacción en una ciudad.
- Susceptible de enriquecerse con interacciones digitales para crear nuevos y deseados comportamientos.
- Modular, composicional.
  - o Diferentes aspectos de la ciudad pueden modelarse independientemente y mejorados digitalmente.
  - o Capacidad de comprobar comportamientos emergentes indeseables, incluyendo la falta de privacidad.
- Posibilidad de diseñar secciones independientes de la ciudad, chequear el comportamiento global, permitir su evolución y diferenciar las interacciones humanas de las digitales.





# Aspectos metodológicos



Desarrollo económico

Sostenibilidad

Alta calidad de vida



Involucración de ciudadanos y empresarios

Predictibilidad

Reducción de costes

Nuevos productos y servicios

Ventaja competitiva

Datos abiertos y transparencia

Gestión de riesgos

Incremento productividad

Mejores servicios ciudadanos

Innovación



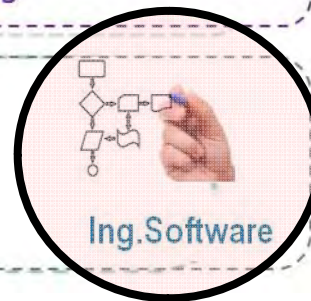
Análisis big data



Movilidad



Social



Ing. Software

Objetivos



Servicios



Generación de valor



Imperativos del negocio



Tecnología básicas



## Ciudades Inteligentes: Un Sistema de Sistemas de Sistemas... *intensivos en software que evolucionan*





# Sistemas software basados en servicios



# Urbanismo Software : Aproximación



- Hace unos años acuñé el término Urbanismo Software (más allá de la Arquitectura Software)
- **Urbanismo Software :**

Urbanismo en informática es una aproximación a la evolución sistemática de sistemas software complejos. Es una metáfora que establece una analogía entre construir software y construir ciudades y que se introduce para mejorar nuestra visión de cómo obtener un buen diseño de sistemas complejos y hacer re-ingeniería de sistemas software existentes. Se basa en las similitudes entre sistemas urbanos y grandes sistemas software: complejidad, una gran cantidad de facetas y sus correspondientes puntos de vista, alta dependencia de su historia, etc.







- Urbanismo: Del Latin *urbanitas* « de los poblados y de las necesidades de sus habitantes».
- 1867, **Ildefonso Cerda**, ingeniero español, publica « *Teoría de la Urbanización* » que la define como el proceso de gestión de espacios y comprender sus leyes (no evidentes) .“El Ensanche” de Barcelona integra nuevos y viejos barrios.



- Hausmann (primer ministro de Napoleon III) reorganizó y modernizó Paris documentando lo existente y planificando los cambios (*cartografía*) con diferentes capas (calles, infraestructuras, electricidad, agua, residuos, etc.)

- **Arturo Soria** propuso la *Ciudad Lineal*, para construir una ciudad nueva y sana que mejorara la calidad de vida. Los ejes principales eran el transporte y los servicios públicos, introduciendo la *integración de la sociedad* en la ciudad como un elemento fundamental del urbanismo.



- **Cartografía: Evolución y re-ingeniería**



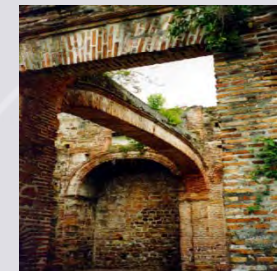
- **Nuevos barrios: Autonomía y cambio**



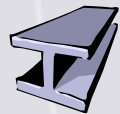
- **Viejos barrios: Incorporar código legado y aplicaciones existentes**



- **Elementos transversales: Privacidad, seguridad, fiabilidad, confianza y conveniencia**



- **Razonamiento y planificación: Fundamentos sólidos**



- **Integración de la sociedad: Automatización**



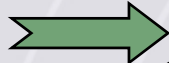


# Cartografía: Evolución y re-ingeniería



- Necesidad de una alta capacidad de evolución:

Buena arquitectura software



Bajo coste de los cambios



Nuevos usos en nuevos contextos

- Necesidad de modelos que permitan cambios en los sistemas y evolución en aspectos como modelo de negocio, requisitos, plataformas tecnológicas, etc.
  - o Separación de las partes puramente aplicativas de la infraestructuras software (comunicaciones, interoperabilidad, middleware, etc.)
  - o Estandarización de las arquitecturas como parte de la información del servicio. Así se contribuye al razonamiento y la (semi)automatización de la composición de servicios.
  - o Capacidad de cambio como parte del modelado y el diseño: p.e. configuración automática de componentes compatible con el estilo arquitectónico.



# Cartografía: Evolución y re-ingeniería

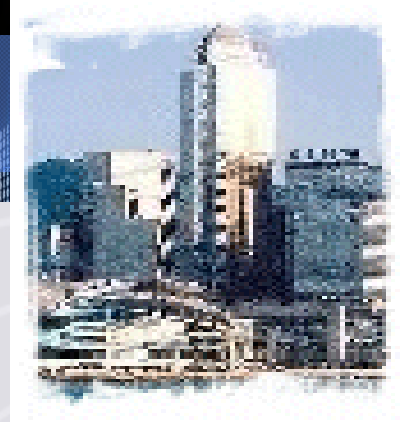


- El Urbanismo está basado en una descomposición funcional que ofrece una cartografía funcional del sistema.
- La cartografía del sistema se basa en el modelado desde varios puntos de vista:
  - o *Externo*: servicios y uso externo, intercambio de datos.
  - o *Interno*: Procesos y flujos.
  - o *Informacional*: Datos intercambiados y sus formatos.
  - o *Arquitectura*: Bloques básicos y estructura, jerarquía e infraestructuras.
- La cartografía obtenida se usa para hacer re-ingeniería o evolucionar el sistema de forma sistemática. Se debe asegurar la trazabilidad de los cambios.
- Proceso iterativo:
  - *Mapa del sistema* (roles y asociaciones).
  - *Consolidación de la cartografía* (coherencia, simplificación)
  - *Objetivos de evolución* (previsión)





# Nuevos barrios: Autonomía y cambio



- Autonomía de servicios y sistemas, y la capacidad de auto-organización.

Los sistemas toman sus decisiones basandose en el contexto y se adaptan a él (por medio de la re-organización del conocimiento, modelos, código,...)

Autonomía es la capacidad de “vivir en sociedad”, por tanto está intimamente ligado al urbanismo.

- Se necesitan estrategias y métodos para el cambio de grandes sistemas software distribuidos y/o integrar nuevas componentes y/o la migración a otras arquitecturas de sistemas, permitiendo extender o adoptar sistemas ya existentes para satisfacer nuevas demandas y hacer la evolución del sistema más eficiente..



# Viejos barrios: Convivir con código legado



- Primera opción: Se deja en sistema tal cual, pero se especifica el interfaz y se realizan las tareas de verificación y validación que no se hicieron en su momento.
- Segunda opción: Auditar el sistema para identificar aquellas parte que necesitan re-ingeniería para asegurar las propiedades requeridas..

*¿Por qué Dios pudo crear el mundo en solo 7 días?  
Porque no tenía código legado que integrar*





# Aspectos transversales: Requisitos no funcionales



- Es preciso disponer de estrategias para manejar aspectos transversales: calidad de servicio, seguridad, resiliencia, extensibilidad y facilidad de gestión.
- Especificación de requisitos no-funcionales, representando atributos de calidad.
- Parte del modelado desde el principio.
- Cuantificación de requisitos no funcionales: Un valor fijo no suele ser suficiente, se sugiere el uso de rango de valores y restricciones:
  - Usuarios permitidos: [10..15]
  - Tiempo respuesta: [0,5..1]s
  - Coste transportabilidad IOs: [5.000..10.000]\$
- Operadores de agregación difusos: conjunción (menos o igual al mínimo), disyunción (mayor o igual que el máximo), media (entre mínimo y máximo), negación.
  - Disponibilidad: Operador mínimo
  - Eficiencia: Operador producto.



# Razonamiento y planificación: Fundamentos semánticos



- Métodos, metodologías y lenguajes para el modelado y desarrollo de software complejo y composicional.
- Soporte para:
  - i) especificar sin ambigüedades su comportamiento y
  - ii) certificar sus propiedades de calidad.
- Todas las capas necesitan elementos rigurosa y semánticamente bien definidos: requisitos, modelos, arquitecturas, patrones, validación, técnicas de validación, etc.
  - o Imprescindible para razonar con sistemas con un número enorme de y confiar en ellos.
  - o Imprescindible para construir herramientas que automaticen (parte) del proceso.
  - o Imprescindible por razones legales/éticas, cuando se usa software de terceros.
  - o Compensa en coste, cuando se va a reutilizar miles de veces y (potencialmente) se va a cobrar por su uso (lo mejor de reutilizar ...)





# Razonamiento y planificación: Fundamentos semánticos



- Interoperabilidad semántica o **Cómo** entender lo **que** un servicio software ofrece
- Lenguajes de descripción de servicios (superando WSDL, meramente sintáctico, BPEL4WS que no son suficientemente expresivos) permiten que las aplicaciones (y no solo los humanos) “hablen” entre ellas pero en realidad no “entienden” de lo que dialogan.

Es necesario un lenguaje de especificación de servicios software :

- i. Sin ambigüedades,
- ii. Que permitan la gestión **automática** de búsquedas de servicios, tolerancia a fallos, calidad de servicio, etc.



# Integración de la Sociedad: Automatización



- Es imprescindible automatizar (parte de la) generación y el desarrollo del software:
- **HERRAMIENTAS:**
  - o Asegurar los atributos de calidad (especialmente la fiabilidad) durante la propia construcción.
  - o Los componentes formales son imprescindibles.
  - o Decremento del tiempo de desarrollo.
  - o Incremento de la reutilización (coste, fiabilidad).
- Un proceso de desarrollo de Software donde
  - o La mayor parte de las tareas de verificación y validación se hacen durante la fase de análisis.
  - o La generación de código, la consistencia de las especificaciones, el testing, ... cada vez más automatizado.

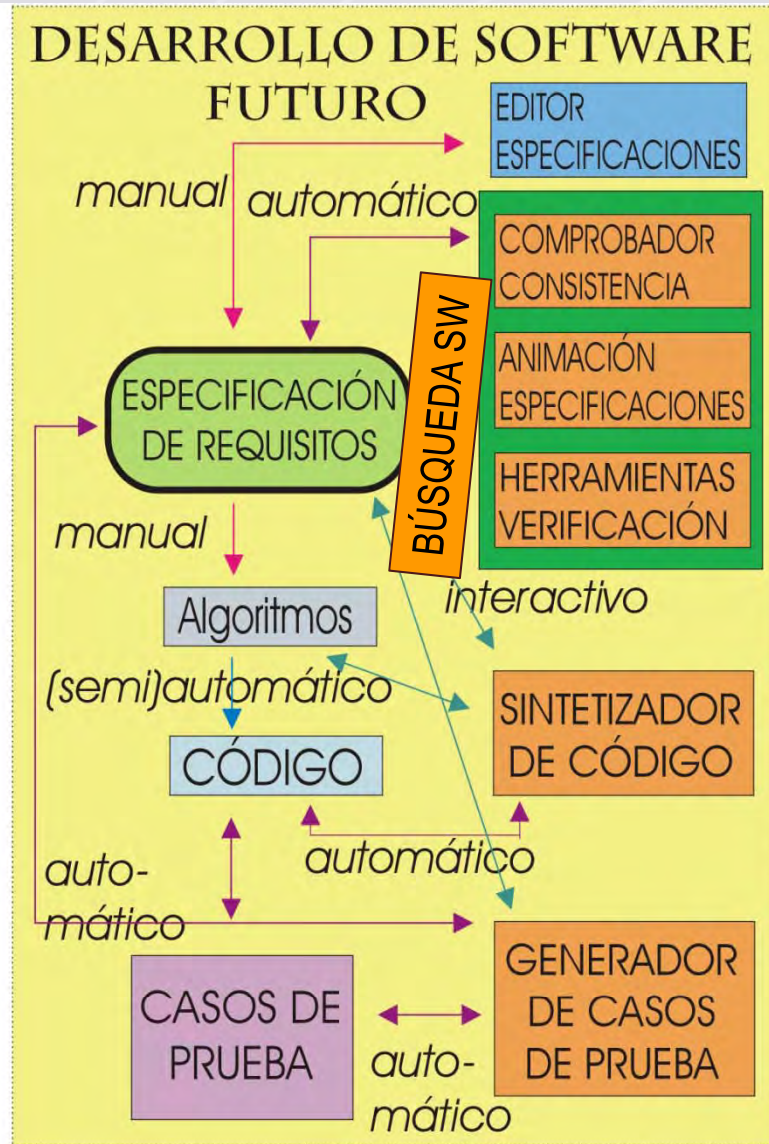
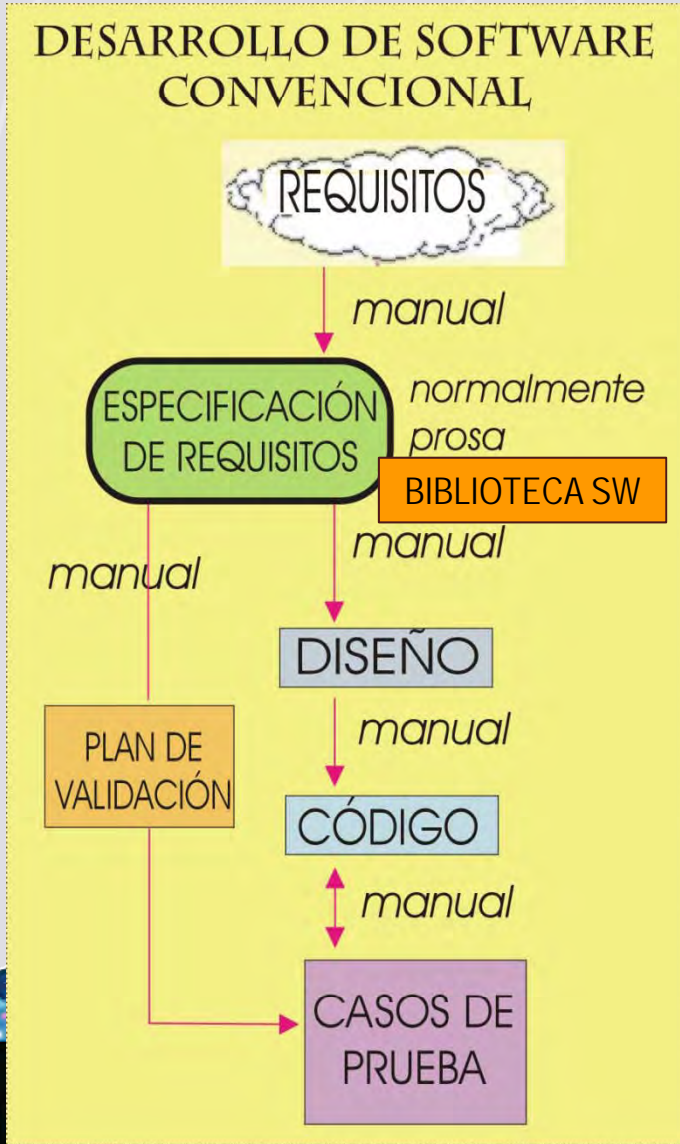


**Automatización  $\equiv$  Formalización**





# Integración de la Sociedad: Automatización



Producción de una especificación de alta calidad del comportamiento del software

Generación de código eficiente y correcto





# Conclusiones





# Conclusión: Oportunidades



- **Investigación:**
  - o Cabida para nuevas teorías, herramientas, análisis de datos, ...
  - o Un papel fundamental en todos los programas de I+D+i
- **Negocio:**
  - o El mercado global de las ciudades inteligentes movió \$8 millones en 2010 pero se espera más de \$45 en 2017.
- **Innovación y emprendimiento:**
  - o No solo para grandes empresas: Las ciudades inteligentes promueven la economía de la innovación y ofrece oportunidades de negocio a emprendedores y compañías locales, con actuaciones locales capaces de escalar. Composición de servicios existentes, datos abiertos y ciudadanos.



# Conclusión: Foco



- La transformación de nuestras ciudades en ‘inteligentes’ es un proceso largo y requiere cambios paso a paso no solo en el gobierno y la gestión, sino en la percepción y compromiso ciudadano.
- Un aspecto clave: información / datos.
- La metáfora / modelo **Urbanismo** permite dar coherencia y uniformidad a muchos desarrollos actuales que han de converger cuando se aplican a los desarrollos de una ciudad inteligente: composición, interoperabilidad / especificación semántica, evolución, autonomía, certificación, corrección por construcción, automatización del desarrollo de software, ...





# Conclusión: Itinerario



- Más datos y más tecnología no necesariamente hacen a las ciudades más inteligentes:  
*Datos inteligentes, tecnología inteligente, gobiernos inteligentes*
- Inteligente: ¿Para quién? Para los ciudadanos y su calidad de vida
- Confianza en los ciudadanos, mimar a los ciudadanos, hacer de los ciudadanos socios y aliados.
- Necesidad extrema de teorías, herramientas, plataformas, estándares, más allá de la tecnología, hardware, desarrollos concretos, ...



# ¿QUÉ ELEMENTOS HACEN A UNA CIUDAD INTELIGENTE?

*Una ciudad se convierte en un mundo cuando uno ama a alguno de sus ciudadanos.*

Lawrence Durrell

*Me interesa el futuro porque es donde voy a vivir el resto de mi vida*

Woody Allen



institute  
**imdea**  
software



**POLITÉCNICA**

**INFO**  
2017

Tercer Congreso Internacional  
de Ingeniería Informática

RETOS Y PERSPECTIVAS DEL MUNDO DIGITAL

*Muchas gracias*

Juan José Moreno-Navarro [juanjose.moreno@imdea.org](mailto:juanjose.moreno@imdea.org)