



INSTITUTO FEDERAL DE
TELECOMUNICACIONES

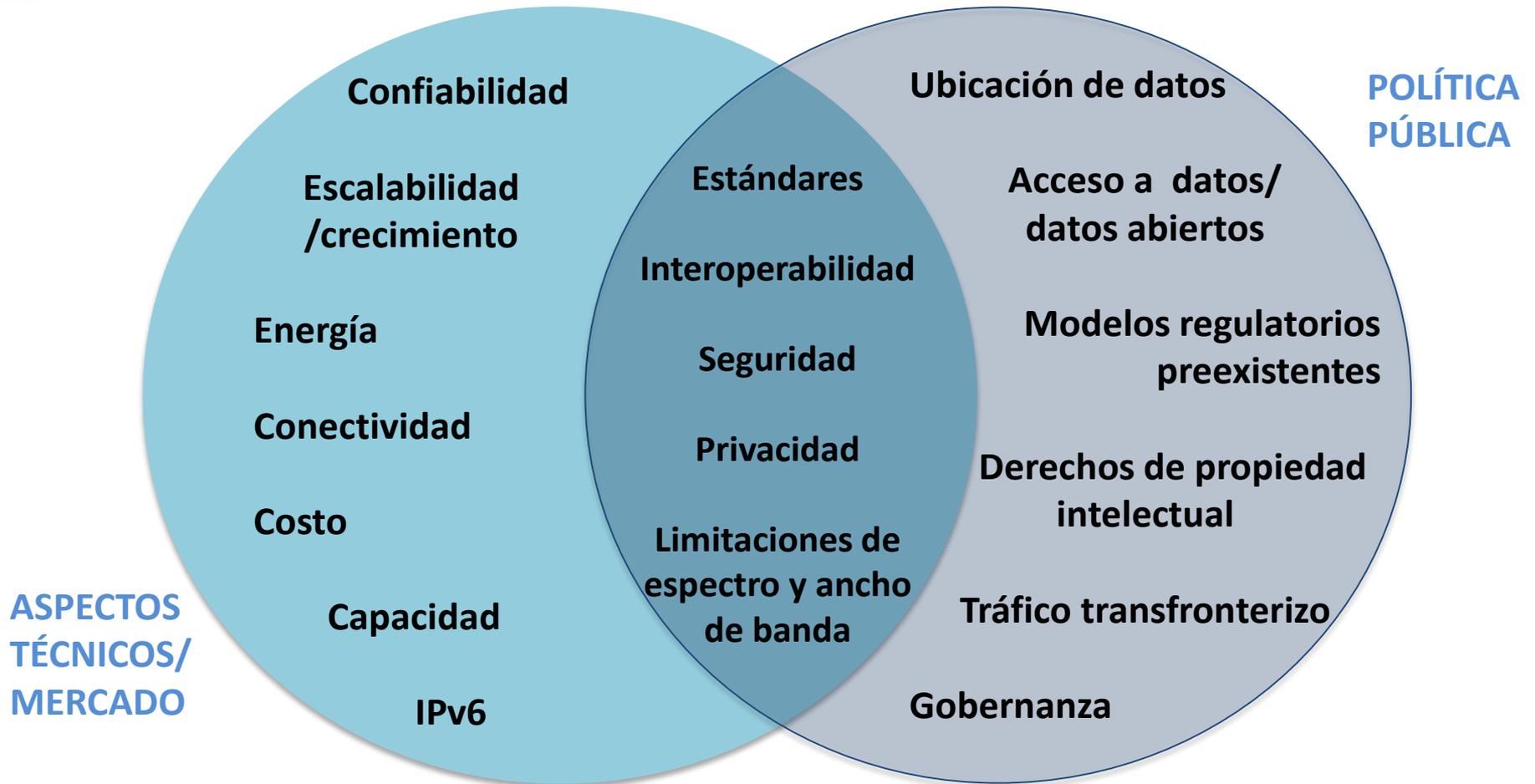
INTERNET DE LAS COSAS: RETOS PARA SU DESARROLLO

Comisionada María Elena Estavillo Flores

24 de mayo de 2016

Ciudad de México

Elementos clave para el desarrollo de IoT



Direcciones IP para cada dispositivo:

- La falta de direcciones es un problema que ya existe.
- Mayor parte de aplicaciones IoT requieren identificación unívoca de los dispositivos
 - No se resuelve con direcciones públicas IPv4
- Importante transitar a IPv6 para resolver problema de largo plazo.

Esfuerzos gobierno-industria-usuarios para transitar a IPv6:

- Muchos actores involucrados: fabricantes de equipos, desarrolladores de software, operadores de red, academia, organizaciones internacionales, instituciones de estandarización.
- Los actores tiene distintos intereses y problemáticas relacionadas con la implementación
 - gobiernos tienen rol relevante para conciliar intereses y facilitar la adopción
- Estrategia integral que incluya medidas de corto plazo para evitar que la falta de implementación de IPv6 constituya un freno para IoT.

Armonización entre países

Se requiere colaboración/armonización entre países:

- ✓ Cuando el dispositivo continuamente se usa fuera del área de cobertura de la red (roaming).
 - ✓ Cuando los datos viajan, se almacenan o procesan en países distintos a aquél donde se ubica el dispositivo o se generó la información
 - ✓ Para facilitar el cambio de proveedor de servicios a lo largo de la vida del dispositivo
- Puede haber soluciones tecnológicas orientadas a la interoperabilidad de dispositivos y sistemas. Por ejemplo: e-sim o virtual sim, que permiten cambiar el perfil fácilmente.
- La regulación sobre ubicación de datos y límites de tráfico transfronterizo pueden obstaculizar la capacidad de enviar datos a los servidores basados en la nube, donde se concentran y analizan los datos.
- Si bien las políticas de datos abiertos se están generalizando, es posible que se generen políticas que regulen la transmisión/almacenamiento/procesamiento/distribución de datos recopilados por los sensores, orientadas a la protección de datos personales.

La interoperabilidad es la capacidad de transferir y utilizar datos y otra información a través de sistemas, aplicaciones, o componentes.

- La interoperabilidad es necesaria para aprovechar en todo su potencial el valor que puede ser generado por IoT en diversos entornos.¹
- Actualmente hay por lo menos 115 diferentes protocolos utilizados por los dispositivos que se conectan a la nube.²
- Es importante que la interoperabilidad se acompañe con la adecuada protección de datos personales.

→ Importancia de homologación, estandarización.

La falta de portabilidad de datos tiene implicaciones importantes en términos de:

- Competencia económica: posible creación de barreras a la competencia que disminuyan los beneficios esperados de IoT. Por ejemplo: que la información esté disponible solo en ciertos dispositivos, marcas, aplicaciones, etc., o que los datos almacenados/generados en un sistema no puedan ser procesados con los de otro sistema
- Derechos de los usuarios: restricción a la libre elección entre sistemas, aplicaciones o componentes.

¹Fuente: Manyika, James, et. al., The Internet of Things: Mapping the Value beyond the Hype. McKinsey Global Institute, June 2015. p. 2.)

²Fuente: http://solutionscenter.nethope.org/assets/collaterals/NetHope_SDG_ICT_Playbook_Final.pdf, citado por UIT (2016) "Harnessing..."

Características de los componentes

Los chips y los sensores son componentes vitales para el desarrollo de IoT, en este sentido resulta relevante poner atención en:

- ❖ Mejorar su desempeño → su exigencia es cada vez mayor en términos de captar mayor información, procesarla más eficientemente y obtener resultados precisos.
- ❖ Alargar vida útil: seguridad en el hardware, posibilidad de actualizar el software y dar mantenimiento requerido.
 - ❖ Existen sensores en rangos de precios muy variados (incluso +USD\$1,000 relacionados con mediciones químicas)
 - ❖ Número creciente de dispositivos conectados haría costosa su sustitución
- ❖ Incorporar capacidad de conectarse a cualquier tecnología (tanto alámbricas como inalámbricas).

El **desarrollo de baterías eficientes** y la **disminución del consumo de energía** representan un reto importante en IoT pues se busca que la conectividad sea permanente.

Dispositivos:



- Dispositivos móviles requieren mayor eficiencia en baterías → resultan relevantes los esfuerzos por **reducir su tamaño y aumentar su duración**.
- Los chips y sensores varían su consumo de energía en relación con las tareas que realizan y las tecnologías de conectividad
- En diversas aplicaciones se prefiere dispositivos autosuficientes durante su vida útil

Tecnologías de conectividad:

- Las tecnologías de conectividad (Wi-fi, bluetooth, 3G, 4G, LTE, satelital, cobre, coaxial, fibra) difieren en la cantidad de energía necesaria para que el dispositivo establezca la conectividad.
 - Las tecnologías alámbricas consumen menos energía.
 - Dentro de las tecnologías inalámbricas
 - bluetooth, 4G y satelital: ALTO consumo de energía
 - wi-fi: BAJO consumo de energía.
 - Particularmente en conectividad inalámbrica, cuando se requiere mayor ancho de banda los dispositivos requieren mucha más energía.
- Es importante dedicar esfuerzo para **reducir el consumo de energía** tanto en chips, y sensores, como en la conectividad inalámbrica.

- ✓ **Seguridad de la información:** Conjunto de reglas, mecanismos y acciones que permiten mantener confidencialidad, integridad y disponibilidad de información
- ✓ **Privacidad:** Derecho de la seguridad de la información personal en términos de integridad, confidencialidad y disponibilidad.
- ✓ IoT implica un mayor flujo de información con riesgo de ser vulnerada
→ mayores esfuerzos para evitar ataques
- ✓ IoT aumentará las formas de realizar trabajos colaborativos
→ ¿cómo mantener la seguridad y privacidad en este entorno?
- ✓ IoT aumentará los servicios digitales y por tanto la colecta de información personal necesaria para proveer al usuario un servicio personalizado
→ ¿cómo asegurar protección de datos personales y facilitar al usuario el control de su privacidad?

Seguridad y privacidad

La existencia de mayor información derivada de IoT, incrementará los incentivos de ataques contra la seguridad y confidencialidad de la información. Actualmente existe un mercado negro para la información cibernética:

Los más vendidos (ranking)	Bienes y servicios	% de ventas en delitos cibernéticos	Rango de precios
1	Credenciales de cuentas bancarias	18%	\$10- \$1,000
2	Tarjetas de crédito con números de CVV	16%	\$0.50- \$12
3	Tarjetas de crédito	13%	\$0.10- \$25
4	Direcciones email	6%	\$0.30/MB- \$40/MB
5	Passwords email	6%	\$4- \$30
6	Identidades completas	5%	\$0.90- \$25
7	Servicios de cajeros automáticos	5%	8%-50% del total del valor
8	Proxies	4%	\$0.30- \$20
9	Estafas	3%	\$2.50- \$100/semana por hospedar \$5- \$20 para diseño
10	Anuncios publicitarios	3%	\$1- \$25

- ✓ A vulnerabilidades actuales de las TIC (contraseñas, virus, falta de cifrado en las comunicaciones) se agregan las de IoT:
 - Mayor cantidad de datos en internet sobre: patrimonio, salud, autenticación, ubicación física (ej. horarios en los que hay personas en casa), grabaciones de la actividad por medio de las cámaras IP en interiores y exteriores, sistemas de alarmas o hábitos de consumo a través de los dispositivos (ej. smart TV, climatización), etc .
 - Incremento en la automatización del envío y procesamiento de datos:
 - Incremento de la información transmitida M2M → intercambio de datos que no requiere la intervención de las personas en cada evento.
 - Dispositivos y aplicaciones que no podrán funcionar sin un intercambio mínimo de información.
- ✓ Importante analizar qué tipo de información se transmite y almacena; si se justifica la desagregación de la misma; medidas de seguridad en cada elemento del sistema; diferentes niveles de acceso.
- ✓ Interfaces que faciliten al usuario el control de su privacidad

IoT → Ciudades Inteligentes

- Las ciudades se han vuelto sistemas cada vez más complejos de interacciones sociales y económicas
- Para las personas, empresas y gobiernos es difícil obtener y procesar la información que les permita tomar decisiones eficientes
- IoT en su conjunto surge como una solución tecnológica que permite obtener y procesar datos que antes no era posible
 - mejoras en el bienestar de las personas (acceso a bienes públicos, menor tiempo y costo de transporte, trámites públicos y privados más eficientes)
 - Mejor desempeño de las empresas y el gobierno (mayor productividad laboral, ahorros energéticos, mejores decisiones por uso información)
- Particularmente se esperan implicaciones importantes en:
 - ❖ Productividad
 - ❖ Movilidad
 - ❖ Calidad del aire
 - ❖ Servicios de salud
 - ❖ Energía
 - ❖ Educación, etc.



INSTITUTO FEDERAL DE
TELECOMUNICACIONES

Gracias

elena.estavillo@ift.org.mx

[**www.ift.org.mx**](http://www.ift.org.mx)