|  |  |
| --- | --- |
| ¿Qué es Internet of Things? |  |
| IERC (European Research Cluster on the Internet of Thing):  IoT es una infraestructura global dinámica y con capacidad de auto-reconfiguración, basada en estándares y protocolos de comunicación interoperables en la que cosas (virtuales o físicas) tienen identidad, atributos físicos y roles virtuales y utilizan interfaces inteligentes y están perfectamente integradas en la red de información. | IERC (European Research Cluster on the Internet of Thing):  The Internet of Things (IoT) is a dynamic, globally interconnected infrastructure with self-reconfiguration capabilities. It is based on interoperable communication standards and protocols, where things (virtual or physical) have identity, physical attributes, and virtual roles. They utilize intelligent interfaces and are seamlessly integrated into the information network. |
| Gartner: IoT es la red de objetos físicos que contienen tecnología empotrada para comunicarse y medir o interactuar con el entorno. | Gartner: The Internet of Things (IoT) is the network of physical objects embedded with technology to communicate, measure, or interact with the environment. |
| IBM: IoT se refiere a la creciente gama de dispositivos conectados a Internet que capturan o generan una enorme cantidad de información todos los días. Para los consumidores, estos dispositivos incluyen teléfonos móviles, dispositivos portátiles deportivos, sistemas de calefacción y aire acondicionado, y más. En un entorno industrial, estos dispositivos y sensores se pueden encontrar en los equipos de fabricación, la cadena de suministro y los componentes del vehículo. | IBM: IoT refers to the expanding array of Internet-connected devices that capture or generate an enormous amount of information every day. For consumers, these devices include mobile phones, wearable fitness trackers, heating and air conditioning systems, and more. In an industrial setting, these devices and sensors can be found in manufacturing equipment, the supply chain, and vehicle components. |
| CISCO: IoT es la conectividad inteligente de los dispositivos inteligentes, que se espera impulse ganancias masivas en eficiencia, crecimiento comercial y calidad de vida. En otras palabras, cuando los objetos pueden percibirse y comunicarse, cambia cómo, dónde y quién toma las decisiones sobre nuestro mundo físico. | CISCO: The Internet of Things (IoT) is the intelligent connectivity of smart devices, expected to drive massive gains in efficiency, commercial growth, and quality of life. In other words, when objects can perceive and communicate, it changes how, where, and who makes decisions about our physical world. |
| FORBES: En pocas palabras, este es el concepto de básicamente conectar cualquier dispositivo con un interruptor de encendido y apagado a Internet. Esto incluye todo, desde teléfonos móviles, cafeteras, lavadoras, auriculares, lámparas, dispositivos portátiles y casi cualquier otra cosa que se te ocurra. Esto también se aplica a los componentes de las máquinas, por ejemplo, un motor a reacción de un avión o el taladro de una plataforma petrolera. Como mencioné, si tiene un interruptor de encendido y apagado, entonces es posible que forme parte del IoT. | FORBES: In simple terms, it's basically about connecting any device with an on and off switch to the Internet. This includes everything from mobile phones, coffee makers, washing machines, headphones, lamps, wearable devices, and just about anything else you can think of. This also applies to machine components, for example, a jet engine on a plane or a drill on an oil rig. As I mentioned, if it has an on and off switch, then it's likely part of the IoT. |
| GOOGLE: Un desarrollo propuesto de Internet en el que los objetos cotidianos tienen conectividad de red, lo que les permite enviar y recibir datos. | According to Google, the Internet of Things (IoT) is a proposed development of the Internet in which everyday objects have network connectivity, enabling them to send and receive data. |
| Peter Wahe, Learning Internet of Things, 2015: “Internet of Things es aquello que obtenemos como resultado de conectar cosas que no requieren operación humana a Internet ” | Peter Wahe, in "Learning Internet of Things" (2015), defines the Internet of Things as "what we get when we connect things that do not require human operation to the Internet." |
| ¿Qué caracterizas son esperables de los dispositivos IoT? | What characteristics are expected from IoT devices? |
| 1) Despliegues masivos: Distribución de numerosos dispositivos.  2) Autonomía: Capacidad de funcionar sin intervención humana.  3) Continuidad: Proceso ininterrumpido.  4) Periodicidad: Ciclos de trabajo regulares.  5) Heterogeneidad: Dispositivos de diferentes tipos.  6) Movilidad: Ubicación variable.  7) Reducido tamaño: Recursos de cómputo, energía y red en consecuencia. | 1. **Mass Deployments:** Distribution of numerous devices. 2. **Autonomy:** Capability to function without human intervention. 3. **Continuity:** Uninterrupted process. 4. **Periodicity:** Regular work cycles. 5. **Heterogeneity:** Devices of different types. 6. **Mobility:** Variable location. 7. **Compact Size:** Computing, energy, and network resources accordingly. |
| ¿Qué características son esperables de los sistemas IoT? | What characteristics can be expected from IoT systems? |
| 1. Conectividad global: Capacidad de establecer comunicación con Internet.  2. Interoperabilidad: Las interfaces se diseñan para ser accesibles desde otros sistemas, posibilitando así el intercambio de información.  3. Escalabilidad: Es capaz de gestionar un volumen creciente de trabajo mediante el incremento controlado de sus recursos.  4. Adaptabilidad: Tiene la capacidad de observar su entorno y modificar sus procesos para afrontar perturbaciones en aquellos contextos que puedan afectar a su desempeño.  5. Auto-organización: Capacidad de un sistema distribuido de hacer emerger estructuras no triviales complejas, a partir de interacciones locales individuales sin interacción externa.  6. Sensible a su entorno: El sistema cuenta con sensores/actuadores que le permiten interactuar con su entorno cercano. | 1. Global Connectivity: Ability to establish communication with the Internet.  2. Interoperability: Interfaces are designed to be accessible from other systems, enabling the exchange of information.  3. Scalability: Capable of managing an increasing workload by controlled expansion of its resources.  4. Adaptability: Has the ability to observe its environment and modify its processes to address disruptions in contexts that may affect its performance.  5. Self-Organization: Ability of a distributed system to create non-trivial complex structures from individual local interactions without external interaction.  6. Environmentally Responsive: The system is equipped with sensors/actuators that allow it to interact with its immediate environment. |
| ¿Cómo podemos clasificar los sistemas IoT? |  |
| Criterio: Aplicación  Transporte, Domótica, Salud, Energía, Urbanismo, Construcción, etc.  **Transporte**:  *-Gestión de Flotas*: IoT se utiliza para rastrear y gestionar vehículos en tiempo real, optimizando rutas y horarios, mejorando la eficiencia y reduciendo costos.  *-Seguridad Vehicular*: Sensores y cámaras conectados pueden monitorear el estado del vehículo y detectar eventos como accidentes o robos.  *-Sistemas de Navegación Inteligente*: Proporcionan información actualizada sobre tráfico, condiciones meteorológicas y rutas alternativas en tiempo real.  **Domótica (Smart Home)**:  *-Gestión Energética*: Control de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado para optimizar el consumo de energía y reducir costos.  *-Seguridad Residencial*: Sistemas de vigilancia, alarmas y cerraduras inteligentes para proteger el hogar y sus habitantes.  *-Automatización de Tareas*: Control remoto de electrodomésticos, iluminación, persianas y otros dispositivos para mejorar la comodidad y eficiencia en el hogar.  **Salud**:  *-Monitoreo de Pacientes*: Dispositivos de monitoreo conectados permiten el seguimiento remoto de la salud de los pacientes, especialmente útil en el cuidado de pacientes crónicos.  *-Telemedicina*: Facilita la consulta médica a distancia y el intercambio de información médica entre profesionales de la salud y pacientes.  *-Gestión de Inventarios Médicos*: Rastreo automatizado de suministros médicos y medicamentos para garantizar disponibilidad y reducir el desperdicio.  **Energía**:  *-Gestión de Redes Eléctricas*: Monitoreo en tiempo real de la demanda y distribución de energía para optimizar la eficiencia y reducir pérdidas.  *-Generación de Energía Renovable*: Control y monitoreo de sistemas de energía solar, eólica y otras fuentes renovables para maximizar la producción.  **Urbanismo (Smart Cities)**:  *-Gestión del Tráfico*: Sistemas de semáforos inteligentes y monitoreo de tráfico para reducir congestiones y mejorar la movilidad.  *-Gestión de Residuos*: Contenedores de basura inteligentes que alertan cuando están llenos, optimizando la recolección.  *-Iluminación Pública Eficiente*: Sensores de luz que ajustan la intensidad según las condiciones ambientales y la presencia de personas.  **Construcción**:  *-Gestión de Obras*: Monitoreo en tiempo real de la progresión de la construcción, uso eficiente de maquinaria y gestión de recursos.  *-Seguridad en Obras*: Sensores de seguridad que alertan sobre condiciones peligrosas o posibles incidentes en el sitio de construcción. |  |
| Criterio: Tecnología  6LoWPAN, LoRaWAN, SigFox, LTE, etc.  La clasificación según el criterio de tecnología en el contexto de IoT se refiere a los diferentes tipos de tecnologías de comunicación inalámbrica que se utilizan para conectar los dispositivos IoT a la red. Aquí hay una explicación de algunas de las tecnologías comunes:  **6LoWPAN** (IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Network):  -Esta tecnología se basa en el protocolo IPv6, que permite la comunicación de dispositivos con recursos limitados y consumo de energía reducido. Es especialmente útil para redes de sensores y dispositivos IoT de baja potencia.  **LoRaWAN** (Long Range Wide Area Network):  -LoRaWAN es una tecnología de comunicación de largo alcance diseñada para conectar dispositivos IoT a distancias considerables. Es ideal para aplicaciones que requieren una mayor cobertura, como la monitorización agrícola o la gestión de redes de sensores en áreas extensas.  **SigFox**:  -SigFox es una red de baja potencia y baja velocidad diseñada específicamente para IoT. Ofrece una solución económica para la transmisión de pequeñas cantidades de datos, lo que lo hace adecuado para aplicaciones como seguimiento de activos, medición remota y otros casos de uso de baja demanda de ancho de banda.  **LTE** (Long-Term Evolution):  -LTE es una tecnología de comunicación móvil de alta velocidad que también se utiliza para la conectividad de dispositivos IoT. Ofrece velocidades de datos más altas en comparación con otras tecnologías IoT y es adecuada para aplicaciones que requieren una gran cantidad de datos, como video vigilancia o sensores de alta resolución. | The classification based on the technology criterion in the context of IoT refers to the different types of wireless communication technologies used to connect IoT devices to the network. Here is an explanation of some common technologies:   1. **6LoWPAN (IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Network)**:   This technology is based on the IPv6 protocol, which enables communication for devices with limited resources and reduced energy consumption. It is especially useful for sensor networks and low-power IoT devices.   1. **LoRaWAN (Long Range Wide Area Network)**:   LoRaWAN is a long-range communication technology designed to connect IoT devices over considerable distances. It is ideal for applications that require broader coverage, such as agricultural monitoring or managing sensor networks in extensive areas.   1. **SigFox**:   SigFox is a low-power, low-speed network designed specifically for IoT. It offers a cost-effective solution for transmitting small amounts of data, making it suitable for applications like asset tracking, remote measurement, and other low-bandwidth use cases.   1. **LTE (Long-Term Evolution)**:   LTE is a high-speed mobile communication technology also used for IoT device connectivity. It provides higher data speeds compared to other IoT technologies and is suitable for applications that require a large amount of data, such as video surveillance or high-resolution sensors. |
| Criterio: Objetivo Marketing automático, Optimizar costes de negocio, Mejorar procesos productivos, Personalizar servicios a cliente.  La clasificación según el criterio de objetivo en el contexto de IoT se refiere a cómo se utilizan las soluciones de Internet de las Cosas para lograr resultados específicos en diferentes áreas. Aquí tienes una explicación detallada de cada clasificación:   1. **Marketing Automático**:   En este caso, IoT se utiliza para recopilar y analizar datos sobre el comportamiento y las preferencias de los clientes. Esto permite a las empresas automatizar estrategias de marketing, como campañas personalizadas, ofertas específicas para cada cliente y recomendaciones basadas en el historial de compra. Por ejemplo, un sistema IoT en una tienda minorista puede rastrear la interacción de los clientes con productos y enviar ofertas personalizadas a sus dispositivos móviles.   1. **Optimizar Costes de Negocio**:   En esta clasificación, IoT se implementa para reducir los costes operativos y mejorar la eficiencia empresarial. Esto se logra mediante la monitorización en tiempo real de los recursos, la automatización de procesos y la toma de decisiones basada en datos. Por ejemplo, en el sector logístico, los sensores IoT en los vehículos pueden proporcionar información en tiempo real sobre el estado del transporte y la gestión de rutas para minimizar los costes de combustible y tiempo de viaje.   1. **Mejorar Procesos Productivos**:   Aquí, IoT se utiliza para optimizar la producción y la eficiencia en la cadena de suministro. Los sensores y dispositivos IoT se integran en las operaciones de fabricación para recopilar datos sobre el rendimiento de las máquinas, el inventario y la calidad del producto. Esto permite la automatización de procesos y la toma de decisiones en tiempo real para mejorar la productividad y la calidad del producto final.   1. **Personalizar Servicios al Cliente**:   En esta clasificación, IoT se aplica para ofrecer servicios y experiencias altamente personalizados a los clientes. Al recopilar datos sobre las preferencias y comportamientos de los clientes, las empresas pueden adaptar sus ofertas y servicios de acuerdo a las necesidades individuales. Por ejemplo, un hotel puede utilizar sistemas IoT para personalizar la configuración de la habitación, como la temperatura y la iluminación, basándose en las preferencias de un huésped registrado. | Criterion: Objective - Automatic Marketing, Business Cost Optimization, Improve Production Processes, Customize Customer Services.  The classification according to the objective criterion in the context of IoT refers to how Internet of Things solutions are used to achieve specific results in different areas. Here is a detailed explanation of each classification:   1. Automatic Marketing:   In this case, IoT is used to collect and analyze data about customer behavior and preferences. This allows companies to automate marketing strategies, such as personalized campaigns, specific offers for each customer, and recommendations based on purchase history. For example, an IoT system in a retail store can track customer interactions with products and send personalized offers to their mobile devices.   1. Business Cost Optimization:   In this classification, IoT is implemented to reduce operational costs and improve business efficiency. This is achieved through real-time monitoring of resources, process automation, and data-driven decision-making. For example, in the logistics sector, IoT sensors in vehicles can provide real-time information about the status of transportation and route management to minimize fuel costs and travel time.   1. Improve Production Processes:   Here, IoT is used to optimize production and efficiency in the supply chain. IoT sensors and devices are integrated into manufacturing operations to collect data on machine performance, inventory, and product quality. This enables process automation and real-time decision-making to enhance productivity and the quality of the final product.   1. Customize Customer Services:   In this classification, IoT is applied to offer highly personalized services and experiences to customers. By collecting data on customer preferences and behaviors, companies can tailor their offerings and services according to individual needs. For example, a hotel can use IoT systems to customize room settings, such as temperature and lighting, based on a registered guest's preferences. |
| Criterio: Requisitos de arquitectura como Escalabilidad, Interoperabilidad, Adaptabilidad, Seguridad  La clasificación según el criterio de "Requisitos de arquitectura" en el contexto de IoT se refiere a cómo se evalúan y categorizan las soluciones de Internet de las Cosas en función de ciertos elementos arquitectónicos clave. Aquí tienes una explicación detallada de cada uno de estos requisitos:   1. **Escalabilidad**:   Este requisito se refiere a la capacidad del sistema IoT para crecer y adaptarse a medida que se agregan más dispositivos y se expande su alcance. Una arquitectura escalable permite que la red IoT se amplíe sin comprometer su rendimiento o eficiencia.   1. **Interoperabilidad**:   La interoperabilidad se refiere a la capacidad de los diferentes componentes y dispositivos de un sistema IoT para comunicarse y trabajar juntos de manera efectiva, incluso si provienen de diferentes fabricantes o están basados en tecnologías diferentes. Una arquitectura interoperable es fundamental para garantizar la compatibilidad y la integración sin problemas entre los diversos elementos de la red.   1. **Adaptabilidad**:   Este requisito implica la capacidad del sistema IoT para ajustarse y responder a cambios en el entorno o en las necesidades del usuario. Una arquitectura adaptable puede modificar sus procesos y configuraciones para mantener un rendimiento óptimo en situaciones cambiantes.   1. **Seguridad**:   La seguridad es crucial en el contexto de IoT. Implica la implementación de medidas y protocolos para proteger los datos, la privacidad y la integridad de la red y los dispositivos. Una arquitectura segura debe incluir mecanismos de autenticación, cifrado de datos, protección contra intrusiones y otras medidas de seguridad para mitigar posibles amenazas. | Criterion: Architecture Requirements such as Scalability, Interoperability, Adaptability, Security  The classification according to the "Architecture Requirements" criterion in the context of IoT refers to how Internet of Things solutions are evaluated and categorized based on certain key architectural elements. Here is a detailed explanation of each of these requirements:   1. **Scalability**:   This requirement refers to the system's ability to grow and adapt as more devices are added and its reach expands. A scalable architecture allows the IoT network to expand without compromising its performance or efficiency.   1. **Interoperability**:   Interoperability refers to the ability of different components and devices within an IoT system to communicate and work together effectively, even if they come from different manufacturers or are based on different technologies. An interoperable architecture is essential to ensure compatibility and seamless integration among various elements of the network.   1. **Adaptability**:   This requirement involves the system's ability to adjust and respond to changes in the environment or user needs. An adaptable architecture can modify its processes and configurations to maintain optimal performance in changing situations.   1. **Security**:   Security is crucial in the context of IoT. It involves the implementation of measures and protocols to protect the data, privacy, and integrity of the network and devices. A secure architecture should include mechanisms for authentication, data encryption, intrusion protection, and other security measures to mitigate potential threats. |
| Criterio: Tipo de arquitectura – Centralizada: Detección de eventos, Análisis en tiempo real, Recolección de datos  -Distribuida: Mensajes peer-to-peer, Memoria compartida  La clasificación según el criterio "Tipo de arquitectura" en el contexto de IoT se refiere a cómo se estructura y organiza el sistema. Aquí hay una breve explicación de las dos clasificaciones:   1. **Centralizada**:   En una arquitectura centralizada, todas las operaciones y decisiones se realizan en un punto central del sistema. La detección de eventos, el análisis en tiempo real y la recolección de datos se gestionan desde este punto central. Esto facilita el control y la coordinación, pero puede generar cuellos de botella si hay un gran volumen de datos.   1. **Distribuida**:   En una arquitectura distribuida, la información y las decisiones se comparten entre los dispositivos de la red de manera más igualitaria. Los mensajes se envían de forma directa entre pares (peer-to-peer) y la memoria se comparte entre los dispositivos. Esto permite una mayor flexibilidad y escalabilidad, ya que la carga de trabajo se distribuye de manera más uniforme en toda la red. | Criterion: Type of Architecture – Centralized: Event Detection, Real-Time Analysis, Data Collection  -Distributed: Peer-to-Peer Messaging, Shared Memory  The classification according to the "Type of Architecture" criterion in the context of IoT refers to how the system is structured and organized. Here is a brief explanation of the two classifications:   1. **Centralized**:   In a centralized architecture, all operations and decisions are made at a central point in the system. Event detection, real-time analysis, and data collection are managed from this central point. This facilitates control and coordination, but it can lead to bottlenecks if there is a large volume of data.   1. **Distributed**:   In a distributed architecture, information and decisions are shared among the devices in the network more evenly. Messages are sent directly between peers (peer-to-peer), and memory is shared among the devices. This allows for greater flexibility and scalability, as the workload is distributed more evenly across the network. |
| Criterio: Topología de la red: Punto a punto, Malla, Estrella  La clasificación según el criterio de "Topología de la red" en el contexto de IoT se refiere a cómo se conectan y comunican los dispositivos dentro de la red. Aquí hay una breve explicación de las tres topologías comunes:   1. **Punto a Punto**:   En una topología punto a punto, los dispositivos están conectados directamente entre sí, formando una comunicación directa. Cada dispositivo se comunica exclusivamente con otro dispositivo, lo que puede ser eficiente para comunicaciones específicas pero puede volverse complicado a medida que aumenta el número de dispositivos.   1. **Malla**:   En una topología de malla, los dispositivos están interconectados entre sí de manera que cada dispositivo tiene múltiples rutas de comunicación. Esto crea una red robusta donde los dispositivos pueden comunicarse entre sí de varias maneras. La topología de malla es conocida por su resiliencia y redundancia.   1. **Estrella**:   En una topología estrella, todos los dispositivos están conectados a un punto central, como un concentrador o un enrutador. Los dispositivos se comunican a través de este punto central. Si bien esta configuración puede ser fácil de administrar y escalable, puede haber un punto único de fallo si el punto central falla. | Criterion: Network Topology: Point-to-Point, Mesh, Star  The classification according to the "Network Topology" criterion in the context of IoT refers to how devices are connected and communicate within the network. Here is a brief explanation of the three common topologies:   1. **Point-to-Point**:   In a point-to-point topology, devices are directly connected to each other, forming a direct communication link. Each device exclusively communicates with another device, which can be efficient for specific communications but can become complicated as the number of devices increases.   1. **Mesh**:   In a mesh topology, devices are interconnected in a way that each device has multiple communication routes. This creates a robust network where devices can communicate with each other in various ways. Mesh topology is known for its resilience and redundancy.   1. **Star**:   In a star topology, all devices are connected to a central point, such as a hub or a router. Devices communicate through this central point. While this configuration can be easy to manage and scalable, there can be a single point of failure if the central point fails. |
| Criterio: grado de complejidad técnica (Technical Complexity: TCOM)  **-0** Objetos “tontos”, pasivos. No están conectados, identificados o supervisados. Cualquier objeto no conectado ni identificado  **-1** Objetos “mudos”, pasivos, identificables con una entidad virtual que puede ser contada y/o rastreada por algún sistema. Etiquetas RFID, objetos con códigos de barras o QR.  **-2** Objetos conectados a una red IP, que disponen de algún mecanismo de lectura, programación o control. Las impresoras, los timbres, las alarmas contra incendios conectadas por IP o los sistemas de seguridad aislados.  **-3** Objetos homogéneos interconectados en un sistema de integración simple. El propósito del sistema tiene un interés de ámbito local. Redes de múltiples sensores de temperatura dentro de un edificio o campus. Redes de monitorización ambiental. Dispositivos wearables.  **-4** Objetos heterogéneos conectados en un sistema integrado. Despliegues para beneficio de un único usuario u organización, para ayudar a la toma de decisiones, mejorar procesos, mejorar resultados de la empresa, etc. El despliegue de una serie de sensores en una residencia o un hospital, o la combinación de datos de aparcamiento y volumen de tráfico de estacionamiento en un sistema de gestión de carreteras urbanas.  **-5** Objetos heterogéneos desplegados en múltiples redes, en múltiples ubicaciones, para su aprovechamiento por múltiples usuarios u organizaciones. Todos comparten un contexto. El sistema admite el análisis de datos agregados de todas las redes. Sistemas integrados en una única solución unificada de control y supervisión para: (e.g.) cámaras de seguridad, alarmas de incendio, sensores de temperatura, sistemas de control de acceso, sistemas de monitorización de energía, etc..  **-6** Igual que TCOM 5, pero con múltiples contextos. Esto implica la integración de datos de diferentes tipos de sensores, desde diferentes redes interconectadas, así como la creación de vistas combinadas de de los datos que ofrezcan nuevas fuentes de conocimiento. Ciudades inteligentes en las que múltiples organizaciones, o diferentes departamentos de la ciudad y sus socios, han creado aplicaciones que se basan en diversos conjuntos de datos de múltiples fuentes para desarrollar o mejorar los servicios. Estas aplicaciones pueden generar informes que ayuden a mejorar el ajuste del alumbrado de la iluminación de las calles analizando, por ejemplo, datos de la actividad nocturna; o la programación de los semáforos analizando datos en tiempo real sobre parámetros ambientales o datos de movimiento de personas basados en de los teléfonos móviles (e.g. mediante Blueetooth).  **-7** Igual que TCOM 6 pero con un alto grado de automatización. Una solución de ciudad inteligente que extrae datos de múltiples Fuentes para generar, de manera automática, recomendaciones de rutas para los servicios de emergencia; o para ajustar automáticamente el régimen de control de los semáforos basándose en datos en tiempo real de tráfico urbano, tanto de vehículos como de peatones. | Criteria: TCOM: Technical and complexity  **-0** Dumb/passive objects. Not connected, identified or monitored  Any unconnected, unidentified object  **-1** Identifiable dumb/passive objects with a virtual existence that can meaningfully be counted/ tracked by online systems  RFID Tags, barcoded or QR-coded objects  **-2** Connected objects. Objects linked to an IP network, with some means of reading, programming or controlling them. These should be counted as elements within the IoT universe, but they are often underused assets.  Printers, doorbells, IP connected fire alarms or security systems  **-3** Connected broadly homogeneous objects in a simple integrated system, whether the benefit of that system accrues to the end user or the system provider  Networks of multiple temperature sensors within a single building or campus. Environmental monitoring networks, wearable devices (such as Fitbit or other wellness technologies).  **-4** Connected heterogeneous objects in a single, integrated system. This involves taking data from a variety of sensors of different types, all deployed for the same end user or organisation to help improve processes, make better decisions or change outcomes.  The deployment of a range of sensors in a care home or hospital or the combination of parking, traffic volume and traffic control data in an urban road management system  **-5** Different objects deployed across multiple interconnected systems for multiple organisations, in multiple locations, all within a similar domain. System supports analysis of aggregated data derived from all deployment locations.  Partnering university campuses’ security cameras, fire alarms, temperature sensors, access control systems and energy monitoring systems integrated into a single unified control and monitoring solution.  **-6** As for TCom 5, but where multiple domains are connected. This involves gathering data from a variety of sensor types, across a variety of systems and ecosystems, and creating combined views of the data that offer new sources of value (economic or social) or where there is a high degree of automation across homogeneous systems  Smart cities where multiple organisations, or different city departments and their partners, have built applications that draw on diverse sets of data from multiple sources to develop or improve services. Such applications might include the adjustment of street lighting in response to incoming data on night-time police activity levels, or the adjustment of traffic lights in response to real-time data sources about local environment data, or current people movement data based on mobile phone location data.  Or, in the second case, the automated adjustment of environmental controls across a service provider’s care estate based on real-time data feeds from sensors deployed in those settings.  7 As for TCom 6, but involving both multiple ecosystems and a high degree of automation  A smart city solution drawing data from multiple providers and sources, which is then used for automated traffic control and routing of emergency services, or the automated adjustment of traffic lights based on real-time mobile phone location data |
| Criterio: nivel de seguridad (System Security Level: SSL)  **0** No hay datos implicados ni control remoto de los objetos en el sistema  **1** Hay datos pero no son sensibles. No hay control remoto de los objetos en el sistema Timbre inalámbrico  **2** El sistema proporciona estadísticas anónimas y agregadas. No hay control remoto de los objetos en el sistema Sensores remotos de temperatura  **3** El sistema genera datos sensibles o bien admite cierto grado de control remoto de los objetos en el sistema Datos biométricos, mecanismos de accionamiento de puertas  **4** El sistema genera datos sensibles, admite cierto grado de control remoto de los objetos en el sistema y se conecta con sistemas externos Sistemas integrados de gestión de instalaciones, control de variables biométricas para tele medicina, sistemas de seguridad | Criteria: security level  0 No data involved, no control of the system  1 No sensitive data involved, no control of the objects in the system Wireless doorbell  2 System provides anonymous, aggregated statistics, no control of the system Remote temperature sensors  3 System generates sensitive data or supports some degree of remote control of the system objects Biometric data, door actuation mechanisms  4 System generates sensitive data, supports some degree of remote control of the system objects and connects with external systems Integrated facilities management systems, tele-health monitoring, security and safety system |
| Criterio: nivel de compartición de información (Data Sharing Level: DSL)  **0** No se comparten datos Sistemas simples de monitorización, como estaciones meteorológicas  **1** Intercambio básico entre dos partes: cliente/comprador/usuario y el vendedor/proveedor (tanto en sector privado como público) Timbre inalámbrico  **2** Compartición con terceros: datos sensibles entre el vendedor/ proveedor y terceros con un propósito comercial Información de seguimiento de personas para nutrir de datos a sistemas de marketing personalizado  **3** Compartición de datos complejos con terceros: intercambio de datos sensibles entre el cliente/comprador/usuario y múltiples vendedores/proveedores que participan en la prestación de servicios, cuando esos proveedores proceden de diferentes contextos, tanto públicos como privados. La agregación de datos de aparcamiento, tráfico y datos medioambientales en una aplicación de de tráfico urbano **4** Acceso abierto a datos sensibles, incluidos los datos generados por el uso de infraestructuras de financiación pública Integración de múltiples sistemas de seguridad en un contexto de seguridad pública | Criteria: Degree of data shared  0 No data is shared Simple point-to-point monitoring systems such as consumer weather stations and wireless doorbells  **1** Basic sharing between two parties: agreed sharing of sensitive data between the customer/buyer/user and the seller or provider (whether that seller or provider operates in the commercial or public sector) Cloud-based security systems, remote cameras, home monitoring systems  **2** Third person sharing: sharing of sensitive data between the seller or provider and unrelated third parties in a commercial context. Person tracking information to support targeted marketing offers  **3** Multi-domain and third-party sharing: sharing of sensitive data between the customer/buyer/user and multiple sellers or providers involved in delivering services, where those providers come from different ecosystems (including the commercial and public sectors) The aggregation of parking, traffic and environmental data in an urban traffic management application  **4** Open access to sensitive data, including data generated through use of public finance or infrastructure Integration of multiple security systems in a public safety context |
| Resumiendo:  1. IoT es un paradigma en constante cambio, carece de consenso en su definición.  2. Las diferentes visiones de IoT (técnica, comercial, conceptual, etc.) nacen de la necesidad de adaptar Internet para dar cabida al ingente tráfico de datos autónomos provenientes de objetos de toda índole.  3. La taxonomía de sistemas IoT es compleja, y va a depender del criterio empleado (tecnología de comunicación, topología de la red, maduración tecnológica, seguridad, etc.) | In summary:   1. IoT is a constantly evolving paradigm, lacking consensus in its definition. 2. The different perspectives of IoT (technical, commercial, conceptual, etc.) arise from the need to adapt the Internet to accommodate the enormous flow of autonomous data coming from various objects. 3. The taxonomy of IoT systems is complex and will depend on the criterion used (communication technology, network topology, technological maturity, security, etc.). |

Bloque\_I (4) 31/10/2023

Parte de Tratamiento y análisis de datos en IOT

IT: informatico, cloud

OT: dispositivos, edge

La interseccion de IT y OT = retos como la seguridad

Cloud-> FoG-> EDGE

Problema de Latencia:

-> La latencia es el tiempo literal que tarda un paquete de datos en pasar desde su origen y llegar a su destino.

Modelos de servicio: cual es la diferencia entre estos: IaaS, PaaS, SaaS

9/24 Arquitecturas Cloud

Pipeline: una cadena de proceso

La diferencia entre batch procesamiento y stream procesamiento

características de cada procesamiento (12/24)

Arquitecturas FoG: (14/24)

Que es FoG?

15/24 fog comuting es algo mas grande que Edge computing.

17/24:

Building block : es que utilisamos

Plataforma:

Aplicaciones: tenemos que aprender que son apps verticales.

19/24: diferentes enfoques

21/24: estandarisazion y regulación de IOT

Las iniciativas mas grandes: IEEE IOT,etc.

Al fin: practicas incluyen como hacer un dashboard.

ENTREGABLE 3 (5 minutos)

Servicios de pacos,

Enterar en la pagina web y entender y escribir una describtion, clasificiacion.

ENTREGABLE 4 (15 minutos)

Bloque\_II\_1 (31/10/2023)