

Desarrollo de Software

Empresas en IoT

Jesús Alberto Aréchiga Carrillo

22310439 3M

Profesor

José Francisco Pérez Reyes

Agosto 2025

Guadalajara, Jalisco

Empresas

Intel IoT Platform

Nombre oficial: Intel IoT Platform

Contexto general: La oferta de Intel para soluciones IoT se basa en una arquitectura de referencia integral que combina capacidades de edge computing, conectividad, inteligencia artificial, seguridad y análisis de datos, orientada a acelerar la adopción del IoT en múltiples industrias mediante hardware, software y ecosistemas optimizados.

Principales líneas de investigación o productos

Intel promueve una plataforma IoT integral que permite conectividad segura y procesamiento en el borde, vinculando sensores, gateways, cloud e inteligencia. Sus componentes incluyen gateways con protección basada en hardware, arquitecturas de referencia, SDKs y soluciones de analytics.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

La plataforma incorpora edge computing avanzado, procesadores escalables (Quark, Atom, Core, Xeon), conectividad robusta, IA integrada y seguridad de extremo a extremo. Se aplica en sectores como manufactura, salud, transporte, educación, retail, gobiernos inteligentes y finanzas, con una tendencia creciente hacia análisis en el borde, redes 5G privadas y video inteligente en tiempo real.

Alianzas

Intel construye soluciones junto a un ecosistema de socios en hardware, software, seguridad y nube. Además, se integra con estándares como los promovidos por el Industrial Internet Consortium, y trabaja con proveedores de servicios cloud como AWS, Azure y Google Cloud.

Facilidades de implementación o adopción

Ofrece arquitecturas de referencia, kits de desarrollo, entornos integrados (como Wind River Helix Device Cloud, IoT Gateway Dev Kits), herramientas de seguridad (McAfee Embedded Control, Intel SGX, EPID) y hubs de software para edge y cloud que permiten una rápida implementación de soluciones IoT.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Su enfoque educativo no es directo, pero la amplitud de recursos disponibles (SDKs, arquitecturas, casos de uso) y la asequibilidad de algunas herramientas lo convierten en una excelente base para formación técnica y proyectos académicos.

Observaciones y comentarios

Intel aporta una propuesta robusta y flexible que abarca desde sensores hasta analytics empresariales, con énfasis en interoperabilidad, seguridad y escalabilidad. Sin

embargo, su complejidad y enfoque corporativo pueden representar una barrera para pymes o adopciones ligeras.

Descripción de la solución o implementación

Un caso ilustrativo es una fábrica inteligente: sensores capturan datos operativos, gateways Intel procesan en el borde (con seguridad hardware), envían insights al cloud para AI y ajustes en tiempo real, todo basado en las arquitecturas de referencia de Intel.

Industrias involucradas

Manufactura (IIoT), salud, transporte, ciudades inteligentes, retail, educación, finanzas, telecomunicaciones y sector público.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

La plataforma opera desde dispositivos edge hasta la nube, integrando protocolos estándar (MQTT, CoAP, REST), seguridad (EPID, SGX, secure boot), y análisis en ambos extremos. Al ser basada en estándares abiertos y hardware común, el CAPEX inicial es variable dependiendo del alcance; el valor se obtiene mediante aceleración del time-to-market y reducción de riesgos.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: arquitectura completa, seguridad integrada a nivel de hardware, amplio soporte industrial, kits de desarrollo, escalabilidad vertical.

Desventajas: complejidad elevada, dependencia tecnológica fuerte en Intel, puede ser excesiva para soluciones simples.

Futuro de implementación o adopción

Intel refuerza su apuesta hacia edge computing, video inteligente y 5G privado, con un papel relevante en IIoT. Su evolución estará marcada por la adopción de nuevas tecnologías de inteligencia y conectividad, así como por fortalecer su ecosistema de partners.

Conclusiones del análisis

La Intel IoT Platform es una solución de referencia de alta madurez que ofrece un enfoque integrado para el despliegue masivo de IoT industrial y empresarial. Si bien su complejidad y alcance la alejan de entornos sencillos, representa un pilar fundamental para actores que buscan soluciones escalables, seguras y respaldadas por una arquitectura consolidada.

Wind River Intelligent Device Platform XT

Nombre oficial: Wind River Intelligent Device Platform XT

Contexto general: Plataforma middleware para IoT diseñada para acelerar el desarrollo,

integración y despliegue de gateways inteligentes. Preintegrada y probada, forma parte de la solución Intel® Gateway para IoT y ofrece funciones integrales en seguridad, conectividad, gestión y entornos de ejecución.

Principales líneas de investigación o productos

Ofrece entorno de desarrollo completo, con seguridad embebida, conectividad avanzada, gestión remota de dispositivos y soporte para múltiples entornos de ejecución (Lua, Java, OSGi), ideal para construir gateways IoT empresariales.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Basada en estándares de conectividad (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, MQTT, VPN, redes celulares 2G/3G/4G), incluye seguridad desde el arranque (secure boot, root of trust, white listing) y entornos de ejecución portables. Su tendencia es simplificar y acelerar desarrollos en el edge y asegurar la interoperabilidad y administración remota.

Alianzas

Integrada en la plataforma Intel IoT Gateway, cuenta con validación y soporte especializado para el hardware Intel. También integra tecnologías de McAfee para seguridad, y se posiciona como componente clave en el ecosistema Intel-Wind River para soluciones industriales y embebidas.

Facilidades de implementación o adopción

Proporciona un stack preconfigurado con drivers, bibliotecas, herramientas y middleware probado. Soporta interfaces estándar de gestión como OMA-DM, TR-069 y ofrece interfaz web (Webif/Luci) para configuración remota. Esto reduce significativamente tiempos de desarrollo y riesgos de despliegue.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Aunque no hay programas educativos formales, su enfoque plug-and-play, documentación técnica detallada y entornos como Lua y Java facilitan su adopción en contextos académicos para enseñar integración de IoT en entornos reales.

Observaciones y comentarios

Plataforma robusta que equilibra flexibilidad, seguridad y conectividad. Diseñada para adopción industrial, puede ser compleja para desarrolladores independientes o startups que requieren soluciones más ligeras o empaquetadas.

Descripción de la solución o implementación

Ejemplo: un gateway en campo industrial recopilaría datos de sensores vía ZigBee o Wi-Fi, los procesaría localmente o los enviaría por MQTT a la nube, todo administrado remotamente a través de TR-069 y protegido por arranque seguro y control de integridad de software.

Industrias involucradas

Adecuada para manufactura, transporte, energía, salud, infraestructura crítica, telecomunicaciones, retail inteligente y ciudades inteligentes.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Soporta protocolos estándar y herramientas de seguridad hardware, funcionando como middleware para gateways. El software no tiene costo de licenciamiento, pero el despliegue requiere hardware especializado y capacitación técnica, lo que implica un CAPEX moderado dependiendo del alcance y escala.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: solución integrada prevalidada, seguridad sólida, conectividad amplia, administración remota y entornos portables.

Desventajas: complejidad tecnológica, dependencia del ecosistema Intel-Wind River y posible sobrecarga para aplicaciones simples.

Futuro de implementación o adopción

Se prevé su continuidad como componente clave en soluciones edge y gateways industriales, especialmente donde la seguridad, la gestión remota y la interoperabilidad son críticos. Su alineación con Intel le permitirá integrarse con tecnologías emergentes como 5G y edge AI.

Conclusiones del análisis

Wind River Intelligent Device Platform XT es una plataforma madura y enfocada en soluciones IoT industriales. Su fortaleza reside en ofrecer un middleware robusto y seguro, que reduce los tiempos de desarrollo y promueve la interoperabilidad y gestión de dispositivos a gran escala. Aunque su complejidad y enfoque corporativo pueden limitar su adopción en entornos más pequeños, representa un referente para aplicaciones críticas donde el rendimiento, la seguridad y la escalabilidad son esenciales.

Wind River Helix Virtualization Platform (Helix Platform)

Nombre oficial: Wind River Helix Virtualization Platform

Contexto general: Plataforma de virtualización de tipo hypervisor tipo 1 (bare-metal), desarrollada por Wind River como parte de su suite Helix, diseñada para consolidar aplicaciones de diversa criticidad y sistemas operativos en una plataforma embebida segura, de alto rendimiento y adecuada para sectores con altos requisitos de certificación (aviación, automotriz, industrial, salud).

Principales líneas de investigación o productos

Helix Platform permite consolidar múltiples sistemas operativos —como RTOS, Linux o Android— en una única plataforma embebida. Destaca por su soporte a aplicaciones

de criticidad mixta y su adaptabilidad a requisitos de seguridad, ofreciendo certificaciones preexistentes que aceleran procesos de certificación de sistemas complejos.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Se basa en virtualización de alto rendimiento con aislamiento hardware (Type 1 hypervisor), compatible con arquitecturas multi-Core Arm®, Intel® y otras. Está certificado para normas estrictas de seguridad funcional como DO-178C DAL A, ISO 26262 ASIL D y IEC 61508 SIL 3, y respalda estándares como FACE™, ARINC, MOSA, POSIX y VirtIO.

Alianzas

Helix se integra dentro del ecosistema **Wind River Studio**, que incluye sistemas operativos (VxWorks™, Wind River Linux) y herramientas como Simics® e instrumentación de desarrollo. Además, se beneficia de la alianza tecnológica con Intel (y ahora múltiples proveedores de silicio), como muestra su certificación para Intel Xeon De Intel Core de 11ª generación.

1. Facilidades de implementación o adopción

Ofrece un hipervisor preintegrado con OS host, entornos seguros y contenedorización OCI, facilitando el despliegue de workloads mixtos. Su arquitectura modular permite ejecución de sistemas no modificados en zonas aisladas, reduciendo costos de actualización y retesting gracias a particiones independientes.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Wind River promueve cursos especializados (por ejemplo, “Helix Virtualization Platform Essentials”) que combinan teoría y laboratorios prácticos para ingenieros; si bien están orientados al ámbito profesional, son de gran valor técnico para formación universitaria avanzada.

Observaciones y comentarios

La plataforma favorece entornos críticos y donde la seguridad es prioritaria. Su naturaleza pre-certificada y multiplataforma la hace valiosa para despliegue en sectores regulados. No obstante, su complejidad y su vínculo con tecnologías corporativas robustas pueden dificultar su adopción en entornos más pequeños o startups.

Descripción de la solución o implementación

En aviación o defensa, por ejemplo, Helix permite ejecutar software de control crítico junto con interfaces de usuario o procesamiento avanzado en la misma plataforma física, asegurando aislamiento total, sincronización y cumplimiento normativo, además de reducir el peso, consumo y complejidad del sistema.

Industrias involucradas

Abarca aviación y defensa, automotriz, manufactura industrial, salud (equipos médicos críticos), comunicaciones (telecom) e infraestructura inteligente, entre otras.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Funciona como hipervisor bare-metal que ejecuta sistemas embebidos y Linux, con aislamiento y gestión de recursos. No conlleva costos de licenciamiento para el hipervisor, pero sí implica inversión en hardware adecuado, licencias del ecosistema Studio, certificaciones y formación técnica.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: consolidación de sistemas legacy y nuevos, aislamiento seguro, cumplimiento normativo, soporte multicore, integración con herramientas de desarrollo y simulación.

Desventajas: elevada complejidad técnica, dependencia del ecosistema Wind River, requisitos de hardware y capacitación pueden elevar la entrada inicial.

Futuro de implementación o adopción

Tiene amplio potencial en entornos IIoT y edge crítico, especialmente con la necesidad creciente de sistemas autónomos seguros. Su evolución estará marcada por la integración con soluciones de inteligencia edge, seguridad avanzada y nuevas arquitecturas hardware (como 5G, aceleradores AI).

Conclusiones del análisis

Helix Virtualization Platform es una plataforma madura y robusta para consolidar sistemas críticos en entornos embebidos de alta seguridad. Si bien compleja, su propuesta acelera el desarrollo de sistemas críticos confiables, reduce costos de certificación y es una referencia de virtualización para el edge inteligente.

ARM Mbed IoT Device Platform

Nombre oficial: ARM Mbed IoT Device Platform

Contexto general: Plataforma abierta de ARM para el desarrollo de dispositivos IoT basados en microcontroladores Cortex-M, que ofrece un sistema operativo (Mbed OS), herramientas de desarrollo, seguridad, conectividad, gestión de dispositivos y ecosistema de hardware para facilitar la creación de soluciones escalables y eficientes en entornos con recursos limitados.

Principales líneas de investigación o productos

La plataforma integra diversos componentes clave:

- **Mbed OS**, un sistema operativo gratuito de código abierto con APIs en C++ que simplifican el desarrollo sobre hardware Cortex-M, con enfoque en seguridad, comunicaciones y eficiencia energética.

- **Mbed Device Server**, software licenciado que actúa como intermediario seguro entre dispositivos y aplicaciones web, con APIs RESTful y soporte para CoAP, HTTP, MQTT, TLS/DTLS.
- Herramientas de desarrollo como IDEs (Keil Studio Cloud, Mbed Studio, Mbed CLI), bibliotecas criptográficas (Mbed TLS), y conectividad por BLE, Wi-Fi, Cellular, LoRaWAN, entre otras.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

La plataforma abarca desde hardware (tableros, módulos, componentes) hasta herramientas de software. Ofrece ejemplos de casos reales (por ejemplo, soluciones de alumbrado inteligente y monitoreo de calidad del aire). El ecosistema incluye una comunidad activa y extensa con foros, recursos compartidos y colaboración de hardware compatible con el sello “Mbed Enabled”.

Alianzas

Se sustenta en un ecosistema colaborativo con fabricantes de MCUs, integradores, OEMs y proveedores de servicios en la nube, gracias al programa “Mbed Partner Ecosystem” que busca acelerar innovación y desarrollo conjunto de productos.

Facilidades de implementación o adopción

La plataforma proporciona SDK, IDE en la nube y local, herramientas de CLI, bibliotecas TLS/crypto, conectividad habilitada, y una base de código abierta. El Mbed Device Server facilita el backend de la solución. Todo esto reduce barreras al desarrollo rápido de prototipos y despliegues productivos.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Gracias a su naturaleza open source, abundancia de ejemplos, IDEs accesibles y documentación clara, la plataforma es ideal para formación técnica en IoT, desarrollo embebido y prototipado rápido, representando un recurso valioso en entornos académicos.

Observaciones y comentarios

Aunque la plataforma es muy atractiva para prototipado y educación, ARM anunció su fin de vida —EOL— para julio de 2026, lo que implica que ya no habrá mantenimiento activo ni parches, aunque el código permanecerá disponible como archivo.

Descripción de la solución o implementación

Ejemplo representativo: un dispositivo IoT basado en MCU Cortex-M utiliza Mbed OS para implementar comunicaciones BLE y Wi-Fi seguras, actualizaciones OTA, gestión de energía optimizada y conectividad con backend mediante Mbed Device Server que facilita REST, CoAP o MQTT, al mismo tiempo que maneja autenticación y balanceo de carga.

Industrias involucradas

Soluciones típicas incluyen ciudades inteligentes, alumbrado público, monitoreo ambiental, automatización residencial, y sistemas de monitoreo remoto con disposición para manufactura masiva.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

El ecosistema técnico incluye OS liviano, conectividad variada, libs criptográficas. En términos de costos, el software es libre, pero los costos provienen del hardware, servicios en la nube opcionales y despliegue de servidores (como el Mbed Device Server con licencia).

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: open source, amplio ecosistema, fácil adopción, foco en eficiencia energética y seguridad.

Desventajas: EOL anunciado en 2024 con terminación en 2026; posibles desafíos de continuidad y soporte a largo plazo.

Futuro de implementación o adopción

Con el fin de vida anunciado, las adopciones futuras dependerán de forks comunitarios o migración a plataformas nuevas. Pese a ello, sigue siendo útil en prototipado y enseñanza hasta su EOL en 2026.

Conclusiones del análisis

La plataforma ARM Mbed IoT Device permite una rápida entrada al desarrollo de IoT con un ecosistema completo y robusto, ideal para prototipos, enseñanza y despliegues iniciales. No obstante, su discontinuación programada desafía su viabilidad a largo plazo, lo que sugiere evaluar alternativas sostenibles para proyectos futuros.

Oracle Internet of Things (Oracle IoT)

Nombre oficial: Oracle Internet of Things (parte de Oracle Cloud Solutions)

Contexto general: Solución empresarial orientada a integrar dispositivos físicos embebidos con sensores, conectividad y software para generar valor empresarial mediante análisis en tiempo real, automatización y digitalización de operaciones. Oracle ofrece esta solución como una combinación de servicios en la nube (PaaS/SaaS), con aplicaciones específicas para diversos dominios de negocio.

Principales líneas de investigación o productos

Oracle IoT articula su portafolio en servicios SaaS especializados (Asset Monitoring, Production Monitoring, Fleet Monitoring, Connected Worker) que se basan en una plataforma PaaS común. Permiten monitorear activos, optimizar producción, gestionar flotas y seguridad del personal mediante análisis de datos en tiempo real, modelos de gemelo digital y generación de alertas automáticas.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

La arquitectura utiliza conectividad bidireccional segura entre dispositivos y la nube, identificando digitalmente cada dispositivo para garantizar autenticación, autorización y validación de datos. Opera sobre protocolos como MQTT, REST, HTTP y CoAP, con capacidad para funcionar incluso bajo conexiones intermitentes.

Alianzas

Oracle colabora con su ecosistema de partners de implementación, y recientemente se asoció con AT&T para ofrecer conectividad IoT avanzada sobre su plataforma en la nube (OCI), extendiendo la cobertura hacia 5G y servicios móviles gestionados.

Facilidades de implementación o adopción

Ofrece una plataforma SaaS fácil de implementar, con conectores y APIs REST que facilitan la integración con sistemas empresariales como ERP, SCM o BI. También hay arquitecturas de referencia y guías de despliegue para cada caso de uso.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Oracle no tiene programas formales de formación en IoT, aunque sus whitepapers, playbooks y arquitectura referencial pueden servir como materiales educativos para cursos en tecnología, ingeniería de sistemas y gestión de datos.

Observaciones y comentarios

Oracle IoT está centrado en soluciones de negocio y cuenta con capacidades robustas de análisis, seguridad, automatización, digital twins y conectividad. Su enfoque empresarial le da ventaja sobre otras plataformas más técnicas.

Descripción de la solución o implementación

Por ejemplo, en manufactura, sensores reportan a Oracle IoT Production Monitoring; el sistema analiza datos de rendimiento, predice fallos, alerta anomalías y permite ajustar producción en tiempo real mediante dashboards preconstruidos.

Industrias involucradas

Está presente en manufactura, logística, transporte, seguridad laboral, cadena de suministro, activos industriales, y monitoreo de producción y flotas.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

La plataforma funciona sobre el cloud de Oracle (OCI) y utiliza protocolos IoT comunes. El modelo SaaS implica costos por uso y licenciamiento de aplicaciones específicas; el beneficio viene del rápido despliegue, integración y escalabilidad.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: soluciones listas para negocio, análisis avanzado, gemelo digital, seguridad integrada, ecosistema Oracle consolidado.

- **Desventajas:** dependencia de licenciamiento y costos recurrentes, menor flexibilidad para desarrolladores independientes o fuera del ecosistema Oracle.

Futuro de implementación o adopción

Se perfila para mantener un liderazgo en sectores industriales y empresariales. La integración con tecnologías como 5G (vía AT&T) y funciones serverless/IaC en OCI fortalecerán su propuesta técnica.

Conclusiones del análisis

Oracle IoT es una plataforma madura y empresarial, ideal para organizaciones que buscan digitalizar operaciones con soluciones fiables, seguras y analíticas. Aunque no es el enfoque más abierto o académico, su robustez y ecosistema lo posicionan como una opción destacada para sectores que demandan integridad, escalabilidad y soporte técnico integral.

Oracle Business Intelligence Cloud Service (BICS)

Nombre oficial: Oracle Business Intelligence Cloud Service (BICS)

Contexto general: Servicio en la nube de Business Intelligence (BI) de clase empresarial, diseñado para proporcionar una plataforma analítica completa que permite decisiones informadas mediante dashboards interactivos, análisis visual, informes operativos y movilidad.

Principales líneas de investigación o productos

BICS permite a las organizaciones obtener análisis avanzados en la nube, habilitando capacidades como dashboards móviles, visualización interactiva, informes operativos, alertas just-in-time y acceso nativo a fuentes de datos. Facilita la rápida generación de insights sin requerir infraestructura costosa.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Optimizado para entornos cloud, BICS integra datasets en la nube y ofrece acceso móvil seguro. Soporta integración con aplicaciones y sistemas de datos empresariales, con un enfoque creciente en autoservicio analítico y reducción del costo total de propiedad.

Alianzas

Aunque no se enfatizan alianzas específicas, BICS parte del ecosistema Oracle Cloud Platform, lo que le permite interoperar con otras aplicaciones Oracle y proveedores cloud, aprovechando conectividad nativa a Oracle Fusion y servicios de datos integrados.

Facilidades de implementación o adopción

Ofrece una plataforma SaaS analítica lista para usar, con autoaprovisionamiento y administración centralizada. Al carecer de infraestructura local, reduce barreras de adopción, especialmente para equipos de TI que buscan acelerar despliegues de BI.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

No se identifican programas académicos directos, pero la accesibilidad de la plataforma la hace útil en contextos educativos para enseñar análisis de datos, dashboarding y toma de decisiones basadas en datos.

Observaciones y comentarios

BICS destaca por combinar análisis empresarial, visualización interactiva y movilidad. Su menor costo inicial y gestión en la nube lo hacen atractivo para despliegues rápidos, aunque depende de la infraestructura Oracle y de sus modelos de suscripción.

Descripción de la solución o implementación

Un escenario típico: una unidad de negocio integra sus datos mediante BICS, crea dashboards adaptados por rol (ejecutivos, analistas), activa alertas automáticas y accede a insights desde dispositivos móviles, mejorando la velocidad de respuesta y visibilidad del negocio.

Industrias involucradas

La plataforma es aplicable a finanzas, salud, retail, manufactura y servicios, ya que permite consolidar datos e insights en variados sectores empresariales.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

BICS opera desde la nube, consumiendo datasets y tablas para análisis. Su modelo de suscripción elimina requerimientos de CAPEX de infraestructura, concentrándose en costos operativos escalables.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: implementación rápida, movilidad, análisis autoservicio, reducción de infraestructura.

Desventajas: dependencia del ecosistema Oracle, potencial coste recurrente, posible curva de aprendizaje para equipos sin experiencia en BI en nube.

Futuro de implementación o adopción

Con el auge de la analítica incorporando AI/ML, BICS está bien posicionado para evolucionar hacia capacidades más avanzadas, aprovechando Oracle Analytics Cloud (OAC) y herramientas integradas para automatización, inteligencia aumentada y visualización avanzada.

Conclusiones del análisis.

Oracle BICS es una plataforma BI en la nube adecuada para empresas que buscan analítica rápida, móvil y autoservicio. Aunque está ligada al ecosistema Oracle, provee valor tangible en tiempo y costos para organizaciones que adoptan una estrategia moderna de datos.

Samsung ARTIK IoT Platform

Nombre oficial: Samsung ARTIK IoT Platform

Contexto general: Plataforma IoT integral diseñada por Samsung para acelerar el desarrollo de soluciones conectadas. Combina hardware (módulos ARTIK), software, nube, seguridad y ecosistema de socios para ofrecer una ruta rápida y segura del dispositivo a la nube. Fue parte del ecosistema ARTIK hasta su discontinuación en 2019.

Principales líneas de investigación o productos

Ofrecía una gama de módulos ARTIK (ARTIK 0 para dispositivos de baja potencia, ARTIK 7 para gateways, y más avanzados como ARTIK 1, 5 y 10), integrando funcionalidades completas (procesadores, memoria, conectividad y elemento seguro). También incluía herramientas de desarrollo, APIs, SDKs, y el servicio de nube ARTIK Cloud.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Los módulos combinaban conectividad (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, Thread, Ethernet), capacidades de cómputo (ARM Cortex-M/A), procesamiento multimedia y seguridad de hardware (secure boot, elementos seguros, PKI, TEE, cifrado FIPS 140-2). Samsung integró el ARTIK IoT Platform con SmartThings Cloud para habilitar interoperabilidad entre dispositivos y servicios.

Alianzas

Colaboró con Silicon Labs para incorporar SoCs multiprotocolo en la familia ARTIK 0, y con Praetorian para realizar evaluaciones de seguridad completas, logrando una calificación “A” en seguridad desde chip hasta la nube. Samsung también formó parte de la Open Connectivity Foundation (OCF), unificando esfuerzos con IoTivity.

Facilidades de implementación o adopción

Ofrecía kits de desarrollo, módulos pre-certificados, guías, SDKs y servicios en la nube (ARTIK Cloud) que permitían onboarding, gestión remota, actualizaciones OTA y monitoreo de dispositivos —reduciendo significativamente los tiempos de desarrollo

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Aunque no había programas formales de formación, el ecosistema ARTIK permitió a estudiantes e investigadores experimentar con hardware real, desarrollo embebido y conectividad IoT, favorecido por los kits y herramientas disponibles.

Observaciones y comentarios

La plataforma brindó una oferta robusta, segura y lista para producción. Sin embargo, Samsung anunció en 2018 la discontinuación del negocio ARTIK y apagó ARTIK Cloud en 2019, lo que impactó a su comunidad de usuarios.

Descripción de la solución o implementación

Por ejemplo, un gateway doméstico basado en ARTIK 7 puede procesar localmente datos (UI, video, análisis básico), gestionar múltiples protocolos y conectarse al ARTIK Cloud para monitoreo, actualizaciones y control remoto.

Industrias involucradas

Aplicaba a hogares inteligentes, automatización industrial ligera, salud y bienestar, sensores portátiles, gateways de borde, ciudades inteligentes, retail conectado y entornos industriales con demanda de multimedia o procesamiento local.

Ecosistema: Tecnologías involucradas (funcionamiento, aproximación de costos)

Opera con hardware pre-integrado, software embebido y servicios en la nube. El costo para el desarrollador provenía del hardware, desarrollos y posiblemente licencias de nube; la reducción de complejidad técnica constituía parte del valor agregado.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: plataforma completa de chip a nube, hardware seguro, amplia conectividad, integración de nube y ecosistema de socios.

Desventajas: cierre abrupto del servicio, dependencia de Samsung, riesgo de obsolescencia y comunidad desatendida tras discontinuación.

Futuro de implementación o adopción

Con la finalización de ARTIK Cloud y el abandono del negocio, los desarrollos deben migrarse a SmartThings Cloud u otras plataformas abiertas o activas.

Conclusiones del análisis

Samsung ARTIK IoT Platform fue una solución pionera e integrada que facilitó la adopción del IoT con seguridad y modularidad. A pesar de su discontinuación, dejó lecciones relevantes sobre el ciclo de vida de plataformas IoT comerciales y la importancia de estrategia a largo plazo para desarrolladores e industrias.

Microsoft Internet of Things Platform

Nombre oficial: Microsoft Azure Internet of Things (IoT)

Contexto general: Microsoft IoT Platform se basa en su nube Azure, integrando herramientas y servicios para conectar dispositivos, analizarlos, gestionarlos y escalar soluciones inteligentes en múltiples industrias. Proporciona servicios de conectividad, machine learning, inteligencia artificial, big data y seguridad, facilitando soluciones end-to-end en IoT.

Principales líneas de investigación o productos

Microsoft ofrece un conjunto de servicios en la nube bajo Azure IoT Suite: IoT Hub, IoT Edge, Azure Digital Twins, Time Series Insights y servicios de Machine Learning e IA integrados. Su enfoque está en habilitar la conexión masiva de dispositivos, gestión remota, integración de flujos de datos en tiempo real y análisis avanzado.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Las tecnologías clave incluyen conectividad segura (MQTT, AMQP, HTTPS), edge computing con Azure IoT Edge, análisis en la nube con Azure Stream Analytics, e integración con Power BI para visualización. También soporta gemelos digitales mediante Azure Digital Twins y modelos de seguridad multicapa. La tendencia es hacia soluciones integradas de inteligencia artificial en el borde y servicios gestionados globalmente.

Alianzas

Microsoft colabora con fabricantes de hardware (Intel, ARM, Qualcomm), empresas de telecomunicaciones (AT&T, Vodafone), proveedores de nube híbrida y organizaciones de estandarización de IoT. También forma parte de la Industrial Internet Consortium y trabaja con socios estratégicos para asegurar interoperabilidad y escalabilidad.

Facilidades de implementación o adopción

Ofrece SDKs en múltiples lenguajes, plantillas preconfiguradas, certificación de dispositivos ("Azure Certified for IoT"), amplia documentación, soporte técnico, y un marketplace con soluciones listas para personalizar. Esto reduce la barrera de entrada tanto para startups como para grandes empresas.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Microsoft impulsa programas educativos a través de Microsoft Learn, certificaciones como *Azure IoT Developer Specialty*, y colaboraciones universitarias. Además, sus laboratorios virtuales y kits de desarrollo ayudan a estudiantes y profesionales a especializarse en IoT, cloud e inteligencia artificial.

Observaciones y comentarios

La solución de Microsoft destaca por su robustez, escalabilidad y cobertura global. Sin embargo, depende fuertemente de la adopción de la nube Azure, lo cual puede representar una limitación en contextos con restricciones de conectividad o costos elevados.

Descripción de la solución o implementación

Ejemplo: una empresa de manufactura puede implementar Azure IoT Hub para conectar maquinaria industrial, usar IoT Edge para procesar datos localmente, enviar métricas a Azure Digital Twins para modelar la planta y, finalmente, visualizar resultados en Power BI para tomar decisiones estratégicas.

Industrias involucradas

Manufactura, salud, transporte, retail, energía, ciudades inteligentes, logística, agricultura y servicios financieros. Azure IoT tiene casos de éxito en fábricas conectadas, cadenas de suministro optimizadas y monitoreo de activos a gran escala.

Ecosistema: Tecnologías involucradas (funcionamiento, aproximación de costos)

El funcionamiento se basa en dispositivos conectados a IoT Hub que transmiten datos en tiempo real a Azure, donde se analizan y visualizan. Los costos se calculan por cantidad de mensajes procesados, almacenamiento en la nube y servicios analíticos utilizados, ofreciendo escalabilidad flexible.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: ecosistema completo, escalabilidad global, integración nativa con IA y big data, certificación de dispositivos.

Desventajas: dependencia de la nube Azure, posibles costos altos a gran escala, curva de aprendizaje compleja para implementaciones avanzadas.

Futuro de implementación o adopción

La tendencia apunta a expandir Azure Digital Twins y Azure IoT Edge con inteligencia artificial en el borde, además de consolidar la interoperabilidad con 5G y nuevos estándares IoT. Microsoft busca liderar la integración entre IoT, IA y la nube híbrida.

Conclusiones del análisis

Microsoft ha consolidado un ecosistema IoT robusto y escalable que permite a empresas de diversos sectores avanzar hacia la transformación digital. Su propuesta de valor radica en la integración nativa con servicios de inteligencia artificial, big data y nube, aunque enfrenta desafíos en costos y dependencia tecnológica.

IBM Internet of Things (Watson IoT Platform)

Nombre oficial: IBM Watson IoT Platform

Contexto general: Servicio en la nube (parte de IBM Cloud) diseñado para administrar dispositivos IoT, recolectar datos en tiempo real, aplicar análisis avanzados e integrar tecnologías como blockchain y edge analytics para generar valor empresarial.

Principales líneas de investigación o productos

La plataforma permite conectar dispositivos IoT usando protocolos como MQTT o HTTP, gestionar su ciclo de vida, controlar flotas, analizar datos en tiempo real y alimentar aplicaciones analíticas. Ofrece además complementos de IoT Analytics y servicios de blockchain para integrar trazabilidad y confianza en datos.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

IBM Watson IoT opera sobre IBM Cloud habilitando la conexión de dispositivos y gateways con APIs REST en tiempo real, análisis en la nube, soporte de flujos y arquitecturas extendidas al edge analytics (procesamiento local distribuido para reducir latencia y carga de red).

Alianzas

IBM se alió con Cisco para habilitar análisis híbridos (edge + nube) mediante agentes de análisis desplegados en gateways, y promueve integración con soluciones blockchain (Hyperledger Fabric) para garantizar integridad y trazabilidad.

Facilidades de implementación o adopción

Ofrece un servicio totalmente gestionado, suscripciones para entornos de producción o pruebas (Lite), support de APIs, dashboards y herramientas de onboarding de dispositivos, con entornos rápidos de implementación de pruebas de concepto.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Aunque no hay programas académicos directos, sus marcos técnicos, APIs y casos prácticos (como IoT Analytics y configuraciones de device-client SDK) sirven como recurso para formación práctica en ingeniería, análisis de datos y arquitectura IoT.

Observaciones y comentarios

Plataforma robusta con capacidades avanzadas; sin embargo, IBM decidió retirar el servicio, anunciando el **fin del Watson IoT Platform en IBM Cloud a partir del 1 de diciembre de 2023**, lo que impacta a su comunidad de usuarios y fuerza migraciones a alternativas.

Descripción de la solución o implementación

Ejemplos reales incluyen:

- **KONE**, gestionando millones de elevadores conectados para monitoreo predictivo y mejora de servicio continuo.
- **iFarming**, que monitoreaba estrés hídrico en cultivos, combinando datos de sensores e inteligencia de IBM para optimizar riego.

Industrias involucradas

Manufactura, transporte, construcción (elevadores), agricultura de precisión, smart cities, gestión de activos, logística, y entornos industrialmente conectados.

Ecosistema: Tecnologías involucradas (funcionamiento, aproximación de costos)

La arquitectura de la plataforma integraba device connectivity, análisis, almacenamiento en nube y dashboards. El modelo era basado en suscripción con

capas gratuitas y pagadas; el cierre obliga a migración, lo que implica nuevos costos de transición y reimplementación.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: solución integrada con análisis, blockchain y edge; respaldada por IBM; casos de uso consolidados.

Desventajas: discontinuación abrupta, falta de continuidad del servicio, necesidad de migrar toda la infraestructura.

Futuro de implementación o adopción

IBM redirige esfuerzos hacia **Open Horizon**, proyecto de código abierto para gestión autónoma de edge devices bajo Edge Application Manager, como parte del legado IoT. Los clientes buscan ahora alternativas como Azure, AWS o plataformas open source.

Conclusiones del análisis

IBM Watson IoT Platform fue pionera en presentar una solución IoT industrial completa con capacidades avanzadas de análisis, blockchain e edge. Su cierre resalta la necesidad de evaluar riesgos de continuidad en plataformas propietarias. No obstante, su impacto y lecciones perdurarán en arquitecturas distribuidas de IoT.

IBM Bluemix (IBM Cloud)

Nombre oficial: IBM Cloud (anteriormente IBM Bluemix)

Contexto general: Plataforma en la nube de IBM que combina capacidades de infraestructura (IaaS) y plataforma (PaaS), basada en Cloud Foundry y construida sobre la infraestructura SoftLayer. Lanzada en 2014 como Bluemix, fue renombrada a IBM Cloud hacia 2017 como parte de unificar su oferta.

Principales líneas de investigación o productos

Bluemix ofrecía un entorno de desarrollo ágil (PaaS) con soporte para múltiples runtimes (Java, JavaScript, PHP, Python, Ruby, Go, entre otros) y un amplio catálogo de servicios preintegrados—como bases de datos, IoT, analytics, mobile, seguridad y Watson AI—para acelerar la creación y despliegue de aplicaciones.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Bluemix combinaba Cloud Foundry (PaaS), OpenStack (IaaS) y contenedores Docker, soportando metodologías DevOps, microservicios, buildpacks personalizables y arquitectura híbrida. Ofrecía despliegues públicos, dedicados y locales (on-premises), facilitando flexibilidad en la adopción.

Alianzas

Basado en tecnologías open source como Cloud Foundry y OpenStack, Bluemix se integró en el ecosistema IBM Cloud, alineándose con Watson y otras ofertas corporativas para expandirse a servicios gestionados y entornos regulados.

Facilidades de implementación o adopción

Ofrecía fácil autoaprovisionamiento, escala elástica, PaaS listo para usar con servicios preconstruidos y soporte para contenedores, funciones serverless (OpenWhisk), APIs y DevOps ágil.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Aunque no había iniciativas educativas formales, la disponibilidad de entornos PaaS con múltiples lenguajes y herramientas, además del soporte a DevOps y serverless, lo hacía útil para formación académica en desarrollo moderno de software.

Observaciones y comentarios

Bluemix fue una plataforma altamente innovadora que simplificó el desarrollo en la nube. No obstante, la reintegración del branding en IBM Cloud implicó cambios de nomenclatura, aunque sin cambios significativos en la funcionalidad.

Descripción de la solución o implementación

Un escenario típico: un equipo despliega un microservicio en Node.js o Java en Bluemix, conecta bases de datos, aplica lógica de negocio, añade Watson Assistant y despliega en contenedores o serverless con escalado automático y mínima gestión de infraestructura.

Industrias involucradas

Aplicable a desarrollo de aplicaciones móviles y web, fintech, industria, retail, servicios gubernamentales y entornos corporativos que adoptan arquitecturas cloud-native.

Ecosistema: Tecnologías involucradas (descripción, funcionamiento, aproximación de costos)

Bluemix proporcionaba runtime, servicios backend y hosting. El modelo de precios incluía niveles gratuitos de entrada y pago por uso escalable, permitiendo evitar grandes inversiones iniciales en infraestructura.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: ecosistema PaaS completo, integración con Watson, soporte a múltiples lenguajes, flexibilidad de despliegue.

Desventajas: rebranding que pudo causar confusión; competencia con grandes proveedores como AWS y Azure; requerimiento de adaptación al ecosistema IBM.

Futuro de implementación o adopción

Con el nombre consolidado como IBM Cloud, la plataforma continúa evolucionando hacia soluciones cloud híbridas, incorporando Kubernetes gestionado, capacidades AI/ML (como watsonx) y servicios financieros regulados.

Conclusiones del análisis

IBM Bluemix representó un paso fundamental en el desarrollo cloud por parte de IBM, facilitando innovación y adopción rápida de servicios. Su evolución hacia IBM Cloud mantiene ese legado y añade funciones modernas y compliance empresarial, aunque su posicionamiento frente a competidores sigue siendo un reto.

IBM Watson IoT Platform

Nombre oficial: IBM Watson IoT Platform

Contexto general: Plataforma en la nube de IBM diseñada para conectar dispositivos físicos, permitir analítica en tiempo real, y añadir inteligencia cognitiva a través de Watson. Combinaba gestión de dispositivos, análisis, seguridad y capacidades de edge y blockchain para ofrecer soluciones IoT empresariales de extremo a extremo. En diciembre de 2023, IBM anunció su cierre, lo que obliga a migrar a alternativas.

Principales líneas de investigación o productos

La plataforma permitía conectar y gestionar dispositivos, aplicar inteligencia artificial (IA) cognitiva, análisis predictivo, blockchain y edge analytics, integrando capacidades avanzadas como análisis en el borde y gestión contextual de activos.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Incorporaba conectividad segura (MQTT, HTTPS), administración de dispositivos, visualización de datos, dashboards, IA cognitiva, blockchain y capacidades desde CHIP al cloud, permitiendo: monitoreo en tiempo real, análisis contextual y automatización inteligente.

Alianzas

IBM se alió con Cisco para ejecutar análisis en el borde, reduciendo latencia y coste de red integrando Watson IoT con los recursos de Cisco Edge.

Facilidades de implementación o adopción

Disponía de una plataforma SaaS gestionada, con planes Lite gratuitos y de producción, soporte técnico, consultoría global, y apertura a desarrolladores con formación mediante Coursera y Watson IoT Academy.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

IBM ofrecía cursos a través de Coursera (“A developer’s guide to the IoT”), acceso gratuito inicial a la plataforma para prototipos, y apoyo educativo mediante Watson IoT Academy.

Observaciones y comentarios

En diciembre de 2023, IBM anunció el fin de servicio de Watson IoT Platform, sin ofrecer un reemplazo directo, lo que representa un riesgo de continuidad para implementaciones existentes.

Descripción de la solución o implementación

Casos de uso inicial incluidos:

- **KONE**, que conectó millones de elevadores para monitoreo remoto y mantenimiento predictivo.
- **iFarming**, para agricultura de precisión y gestión del estrés hídrico en cultivos.

Industrias involucradas

Se empleaba en manufactura, transporte, construcción (elevadores), agricultura, ciudades inteligentes, monitoreo de activos, logística e industria en general.

Ecosistema: Tecnologías involucradas (funcionamiento, aproximación de costos)

Funcionaba por suscripción en la nube, con planes gratuitos de entrada y pagos por producción. El cierre proyecta costos de migración e interrupción para sus clientes.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: IA cognitiva integrada, análisis en tiempo real, edge analytics, blockchain, respaldo empresarial fuerte.

Desventajas: Fin del servicio, necesidad de migración sin alternativa oficial, posible discontinuidad tecnológica.

Futuro de implementación o adopción

IBM orienta el legado de Watson IoT hacia **Open Horizon**, como parte de su estrategia en edge management autogestionado mediante código abierto.

Conclusiones del análisis

IBM Watson IoT fue pionera en combinar IoT con IA cognitiva, blockchain y edge analytics en una plataforma empresarial integral. Su discontinuación destaca los riesgos de depender de soluciones cerrado-propietarias y subraya la necesidad de estrategias de continuidad tecnológica en entornos críticos.

Google Cloud IoT Platform

Nombre oficial: Google Cloud IoT Platform

Contexto general: Conjunto de servicios gestionados diseñados para conectar, administrar y procesar datos desde dispositivos IoT a gran escala en la nube de Google. Incluye gestión de dispositivos, análisis, procesamiento en el límite, seguridad, integración con servicios de IA y soporte para arquitecturas modernas de IoT.

Principales líneas de investigación o productos

Incluye un servicio completamente gestionado para conectar y administrar dispositivos (anteriormente Google Cloud IoT Core), administración de identidad y credenciales, registro y configuración de dispositivos, ingestión de telemetría, procesamiento en tiempo real y visualización de datos. Diariamente se integra con pipeline de datos y herramientas de analítica.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Utiliza protocolos estándar como MQTT y HTTP para la conectividad. Integra con Cloud Pub/Sub, Dataflow, BigQuery, Looker o Vertex AI para análisis y visualización avanzada. Ofrece capacidades para arquitecturas gateway, edge, y gemelos digitales. La tendencia actual apunta a modularidad, integración con IA, edge computing y arquitecturas sin servidor escalables.

Alianzas

Se apalanca en el ecosistema Google Cloud, permitiendo interoperabilidad con otros servicios, partners de hardware, telcos y soluciones integradas como Google Maps o BigQuery para analítica avanzada.

Facilidades de implementación o adopción

El modelo es SaaS completamente gestionado con autoescalado, soporte para implantaciones rápidas, SDKs y facilidades para PyLabs. Se destacan plantillas arquitectónicas recomendadas y guías en Cloud Architecture Center para acelerar proyectos IoT.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Aunque no hay programas académicos directos, el acceso a herramientas como Pub/Sub, Dataflow, BigQuery y Looker lo convierte en recurso ideal para formación en IoT, análisis de datos y machine learning en la nube.

Observaciones y comentarios

En agosto de 2023, Google cerró el servicio IoT Core. Los usuarios han migrado a arquitecturas personalizadas sobre Pub/Sub, Dataflow y soluciones de terceros como EMQX para reemplazarlo. A pesar del cierre, los servicios complementarios siguen siendo perfectamente funcionales dentro del ecosistema GCP.

Descripción de la solución o implementación

Ejemplo típico: un dispositivo envía telemetría vía MQTT a Pub/Sub. Luego Dataflow procesa en streaming y persiste en BigQuery. El análisis visual se realiza mediante Looker, y modelos de ML en Vertex AI autoflagan anomalías. Se puede enviar retroalimentación al dispositivo mediante Cloud Functions.

Industrias involucradas

Aplicaciones dominan en manufactura, ciudades inteligentes, energía, logística, agricultura, retail y atención médica —todas con necesidad de IoT, análisis en tiempo real y escalabilidad en IoT.

Ecosistema: Tecnologías involucradas (descripción, funcionamiento, aproximación de costos)

Basado en microservicios serverless en la nube. El modelo de costos es de pago por uso en ingestión de datos, almacenamiento, procesamiento y consultas. Esto favorece inversiones previsibles y escalamiento flexible según la demanda.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: escalabilidad global, integración nativa con IA y análisis, soporte modular, costos operativos ajustables;

Desventajas: cierre de IoT Core obliga a migraciones, lánzate de mantener arquitecturas más complejas con mayor gestión personalizada.

Futuro de implementación o adopción

Google está fomentando arquitecturas centradas en Google Cloud Pub/Sub, Edge TPU y apps en el límite, así como IA aplicada al IoT. La estrategia apunta a flexibilidad, inteligencia distribuida y extensibilidad.

Conclusiones del análisis

Google Cloud sigue siendo una plataforma poderosa para IoT, con amplitud tecnológica y herramientas integradas. Aunque el cierre de IoT Core fue un golpe, el ecosistema modular actual facilita adaptar soluciones escalables e inteligentes. Es ideal para proyectos que buscan flexibilidad, escalabilidad y análisis avanzado, utilizando servicios gestionados.

Cisco Internet of Things (IoT)

Nombre oficial: Cisco Industrial IoT / Cisco IoT as a Service

Contexto general: Cisco ofrece soluciones integrales para redes industriales, conectividad IoT y gestión de dispositivos, combinando hardware robusto, plataformas gestionadas, análisis, seguridad y servicios edge, con foco en operaciones seguras y escalables en entornos críticos.

Principales líneas de investigación o productos

Cisco Industrial IoT abarca switches industriales, routers, soluciones wireless capaces de operar en entornos extremos y servicios como IoT as a Service, permitiendo redes IoT sobre 3G, LTE y 5G SA con orquestación de cortes de red (network slicing) y gestión centralizada mediante IoT Control Center.

Ecosistema: Tecnologías involucradas

Sus soluciones integran redes resistentes (OT/IT convergentes), seguridad integrada (zero-trust, segmentación), automatización mediante IA (para gestión de red), y conectividad avanzada en entornos industriales. El ecosistema soporta monitoreo en tiempo real, edge computing y preparación para inteligencia industrial.

Alianzas

Cisco colabora con operadores móviles e integradores para impulsar arquitecturas de redes IoT de extremo a extremo. Su Control Center amplía la gestión IoT, y su enfoque ha sido adoptado por socios como Davra Networks, Quadminds e incluso Entel Chile mediante la plataforma adquirida Jasper para conectividad IoT global.

Facilidades de implementación o adopción

Cuenta con el programa **IoT Design-In**, que ofrece guías de integración, laboratorios de prueba (sandboxes) y buenas prácticas para acelerar desarrollos. Adicionalmente, Cisco ofrece plataformas de gestión y automatización centralizada (Catalyst Center, Field Network Director, vManage) para gran escala.

Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Cisco Networking Academy ofrece cursos sobre IoT y transformación digital; estos sirven como herramientas educativas para formar profesionales en tecnologías IoT y redes industriales.

Observaciones y comentarios

El foco de Cisco está en soluciones robustas y seguras para industrias y ciudades inteligentes. Su portafolio combina hardware industrial con gestión inteligente y soporte configuracional, ideal para pilotos reales, como la administración de flotas conectadas propuesta en su blog técnico.

Descripción de la solución o implementación

En un escenario de gestión de flotas, los vehículos se equipan con routers Cisco ISR y OBD streamers para enviar telemetría al Cisco ISR829, habilitando hotspots Wi-Fi, cámaras, radios troncalizadas y gestión remota para mejorar productividad y visibilidad operativa.

Industrias involucradas

Las soluciones de Cisco son aplicables en manufactura, automoción, energía, utilities, transporte público, minería, puertos, trenes, flotas, ciudades inteligentes y seguridad pública.

Ecosistema: Tecnologías involucradas (funcionamiento, aproximación de costos)

Basado en hardware industrial (switches, routers, wireless), conectividad gestionada, y plataformas de control. Los costos incluyen inversión en equipos resilientes, licencias de software de gestión, conectividad celular y potenciales servicios administrados.

Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: infraestructura industrial fiable, integración de TI/OT, seguridad avanzada, herramientas de gestión escalables.

Desventajas: coste elevado de hardware e implementación, dificultad para entornos ligeros o startups, necesidad de expertos en integración.

Futuro de implementación o adopción

Cisco impulsa redes inteligentes basadas en IA industrial, edge computing, segmentación por network slicing y gestión centralizada en servicios IoT. La tendencia apunta hacia ciudades conectadas y redes industriales autónomas seguras.

Conclusiones del análisis

Cisco representa una de las alternativas más completas en IoT industrial, ofreciendo desde conectividad hasta gestión avanzada, con fuerte foco en seguridad y automatización. Es especialmente relevante para sectores donde confiabilidad, escalabilidad y continuidad operativa son prioritarias.

Apple HomeKit / Apple Home Platform

Nombre oficial: Apple HomeKit (también conocido como Apple Home)

Contexto general: Framework de Apple integrado en sus sistemas operativos (iOS, iPadOS, macOS, tvOS, watchOS) que permite controlar de forma segura y fluida dispositivos de hogar inteligente desde la app Home o mediante Siri. Desde iOS 16.1 integra el estándar abierto Matter, fomentando interoperabilidad entre distintas plataformas.

Principales líneas de investigación o productos

Apple HomeKit proporciona control centralizado de accesorios de hogar como cerraduras, luces, cámaras, sensores y termostatos mediante una app nativa y comandos de voz. También permite crear escenas y automatizaciones personalizables para mejorar la experiencia del usuario.

1. Ecosistema: Tecnologías involucradas

Funciona sobre protocolos estándar: Wi-Fi, Bluetooth, Thread y NFC (para configuración inicial). Los dispositivos pueden organizarse por habitaciones o zonas, y Apple ha ido integrando protocolos de código abierto como Matter para facilitar la interoperabilidad.

2. Alianzas

Apple colabora en el desarrollo del estándar Matter junto con Amazon, Google y consorcios de la industria. Esto permite que dispositivos compatibles funcionen en distintas plataformas, ampliando la adopción del ecosistema Apple."

3. Facilidades de implementación o adopción

Para fabricantes, existen programas como MFi y kits como el HomeKit Accessory Development Kit (ADK), que facilitan la certificación y aseguramiento de interoperabilidad y seguridad. Para desarrolladores, Apple ofrece el SDK de HomeKit y herramientas como el HomeKit Accessory Simulator.

4. Estrategias orientadas a la academia o formación de profesionistas

Si bien no existe una formación académica formal, la disponibilidad del SDK, documentación técnica, y la integración con Matter hacen de HomeKit una excelente herramienta para proyectos educativos en ingeniería de sistemas, diseño de interfaz o domótica.

5. Observaciones y comentarios

Apple prioriza la privacidad y seguridad: la infraestructura HomeKit protege los datos del usuario, sincronizándolos sin exponer información al ecosistema corporativo centralizado.

6. Descripción de la solución o implementación

Por ejemplo, el usuario puede crear una rutina "Buenas noches" que apague luces, cierre cerraduras y active cámaras, todo activado por un comando de voz o mediante la app Home. Esto se ejecuta localmente si hay un hub configurado como HomePod o Apple TV.

7. Industrias involucradas

El sistema es común en hogares inteligentes, con potencial en seguridad, entretenimiento, salud conectada y entornos residenciales de alta integración tecnológica.

8. Ecosistema: Tecnologías involucradas (funcionamiento, aproximación de costos)

Utiliza hardware Apple (HomePod, Apple TV, iPad) como hubs. No hay costo por software HomeKit, aunque los fabricantes deben invertir en certificaciones MFi; los consumidores pagan por dispositivos compatibles y posibles suscripciones (como iCloud).

9. Análisis de ventajas y desventajas

Ventajas: integración profunda con ecosistema Apple, alta seguridad y privacidad, automatizaciones robustas, mayor adopción gracias a Matter.

Desventajas: exclusividad al ecosistema Apple, dependencia de certificaciones y hardware, menor compatibilidad fuera de iOS.

10. Futuro de implementación o adopción

Con iOS 18, Apple permite añadir dispositivos Matter directamente desde un iPhone, sin necesidad de hub, lo que facilita la adopción general y mejora la accesibilidad del sistema. También circulan rumores sobre un dispositivo propio como cámara de seguridad para 2026, lo que podría fortalecer aún más el ecosistema Apple Home.

11. Conclusiones del análisis

Apple HomeKit representa una experiencia de hogar inteligente orientada al usuario, segura y fluida dentro del ecosistema Apple. Con la adopción de Matter, se vuelve más inclusiva y compatible. Ideal para entornos domésticos avanzados, aunque menos abierta que alternativas universales. Su enfoque en privacidad y guiado por interfaz lo hace relevante para diseños residenciales centrados en usuario y seguridad.

Referencias

- Intel. (2025). *IoT Solutions: Connect the World*. Recuperado de <https://www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/overview.html>
- Intel. (2025). *Industrial IoT and Industry 4.0 Portfolio*. Recuperado de <https://www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/industrial-iot/overview.html>
- Intel. (2016). *The Intel® IoT Platform: Architecture and Product Overview* [PDF]. Recuperado de URL del PDF referente en presentación técnica
- Intel. (2017). *Intel Offers Innovative Approach to IoT Scaling and Security*. Recuperado de BusinessWire
- CIO Applications. (2019). *Intel® IoT Platform: End-to-end reference architecture model*. Recuperado de sitio de CIO Applications
- Wind River. (2013, octubre 8). *Wind River Unveils Latest Software Platform for Internet of Things*. Wind River Press Release. Recuperado de Wind River website
- Wind River. (s. f.). *Intel Gateway Solutions for the Internet of Things: Wind River Intelligent Device Platform XT 2.1*. Intel Gateway Solutions Technical Brief. Recuperado de SlideShare
- ESS-WIKI. (s. f.). *IDP Introduction – Wind River Intelligent Device Platform XT*. Recuperado de Advantech ESS-WIKI
- Wind River. (s. f.). *Wind River Intelligent Device Platform XT: Key Features and Benefits*. Product Overview Documentation. Recuperado de Manuals.plus
- Wind River. (2022). *Wind River Integrates Edge Management System with Intel IoT Gateway Solutions, including IDP XT*. Wind River Press Release.
- Wind River. (2025). *Wind River Helix Virtualization Platform: Advanced Virtualization for the Intelligent Edge*. Recuperado de <https://www.windriver.com/products/helix>

- Wind River. (2025). *Product Overview: Helix Virtualization Platform*. Recuperado de <https://www.windriver.com/resource/helix-platform-product-overview>
- Business Wire. (2022, diciembre 6). *Safety-Certifiable Multi-core Wind River Helix Virtualization Platform Available for Intel SoCs*. Recuperado de <https://www.businesswire.com/news/home/20221206005469/en>
- Military Embedded Systems. (2019, febrero 27). *Wind River releases Helix Virtualizing Platform*. Recuperado de <https://militaryembedded.com/avionics/safety-certification/wind-river-releases-helix-virtualizing-platform>
- LinuxGizmos. (2019, febrero 26). *Wind River Linux and VxWorks team up for new Helix Virtualization Platform*. Recuperado de <https://linuxgizmos.com/wind-river-linux-and-vxworks-team-up-for-new-helix-virtualization-platform>
- ARM. (2014). *An Introduction to the ARM mbed IoT Device Platform*.
- ARM. (s.f.). *Mbed: Free open source IoT OS and development tools*. Recuperado de os.mbed.com
- ARM Community Blog. (2016, febrero 15). *An Introduction to the ARM mbed IoT Device Platform*.
- ARM. (2024). *Mbed End of Life Announcement*. Recuperado de os.mbed.com (sitio archivado)
- Oracle. (2023). *Learn About Options for Connecting Devices to Oracle IoT Applications*. Oracle Documentation. Recuperado de Oracle Docs.
- Oracle. (–). *About Oracle IoT Cloud Service*. Oracle Documentation. Recuperado de Oracle Docs.
- Oracle. (2021). *Oracle IoT Intelligent Applications – Smart Manufacturing, Connected Assets, Logistics, Workplace Safety*. Data sheet. Recuperado de Oracle.
- Oracle. (2024). *Oracle IoT: Using the Internet of Things to Drive Enterprise Efficiency*. Surety Systems Insight. Recuperado de Surety Systems.
- Oracle. (2024, agosto 12). *Oracle Enterprise Cloud Apps Can Now Connect Through AT&T*. Lifewire. Recuperado de noticias de tecnología.
- MindStream Analytics. (s.f.). *Oracle Business Intelligence Cloud Service (BICS)*. MindStream Analytics.
- Tadviseer. (s.f.). *Oracle Business Intelligence Cloud Service Overview*. Tadviseer.
- Oracle. (s.f.). *Business Intelligence technologies overview*. Oracle Corporate Website.
- Surety Systems. (2025). *Maximize Your Insights with Oracle Business Intelligence Applications*. Recuperado de SuretySystems Insights.
- Samsung Electronics. (2015, mayo 13). *Samsung Announces ARTIK Platform to Accelerate Internet of Things Development*. Samsung Newsroom.
- Samsung Electronics. (2016, octubre 26). *Samsung ARTIK Smart IoT Platform Delivers the Power of IoT Development to Businesses*. Samsung Newsroom.
- Samsung Electronics. (2017, octubre 18). *Samsung Introduces New ARTIK™ Secure IoT Modules and Security Services to Deliver Comprehensive Device-to-Cloud Protection for IoT*. Samsung Newsroom.
- Samsung Electronics. (s. f.). *Samsung ARTIK IoT Platform overview*. DigiKey.

- Business Wire. (2016, octubre 25). *Samsung ARTIK Modules Tap Silicon Labs' Best-in-Class Multiprotocol Wireless Gecko Technology*. Silicon Labs press release.
- Praetorian. (s. f.). *Samsung ARTIK Security Evaluation*. Praetorian website.
- SmartThings Community. (2019, abril 18). *ARTIK Cloud will be shutting down on May 15*. SmartThings Community Forum.
- Microsoft. (2015). *Internet of Things: Reinventing business with a new digital approach*. Microsoft Corporation.
- Microsoft. (2018). *Azure IoT Suite: Connecting your things to the Microsoft cloud*. Microsoft Azure Documentation.
- Microsoft. (2021). *Azure IoT Hub documentation*. Microsoft Learn.
- Marr, B. (2019). *How Microsoft Is Helping Companies Embrace The Internet Of Things (IoT)*. Forbes.
- IBM. (2023). *IoT solutions overview – Connect, collect, and start processing IoT data*. IBM Cloud Docs.
- IBM. (2023). *Watson IoT Platform Lite – Feature limits and usage quotas*. IBM Cloud Docs.
- IBM. (2023). *IBM Watson IoT Platform with Blockchain service architecture*. IBM Documentation.
- Think Big Analytics. (2022). *IBM Watson IoT Platform features and reviews*. Think Big Analytics.
- Reddit. (2023, noviembre). *IBM kills Watson IoT Platform*. r/IOT thread.
- Edison Smart. (2025, junio). *Three inspirations from the age of IBM Watson IoT*. Edison Smart news.
- IBM. (2017). *IBM retires Bluemix brand*. Data Center Dynamics.
- IBM. (2025). *IBM Cloud (formerly Bluemix) description and history*. IBM Cloud documentation.
- IBM. (2015). *Bluemix: The cloud platform for creating applications* (Redpaper). IBM Redbooks.
- Patil, J. (2017). *IBM Bluemix – Introduction*. Jayendra's Cloud Certification Blog.
- ITPro. (2017). *IBM ditches Bluemix branding*. ITPro.
- IBM. (2016). *IBM Named an Internet of Things Software Platform Leader, Launches Global Watson IoT Consulting Solutions*. PR Newswire.
- AI & Insight. (2025). *Three inspirations from the age of IBM Watson IoT*. IOT Tech News.
- Cisco. (2016). *IBM and Cisco Combine the Power of Watson IoT with Edge Analytics*. Cisco Newsroom.
- TechRadar. (2023). *IBM is retiring its Watson IoT Platform*. TechRadar report.
- Reddit. (2023). *IBM kills Watson IoT Platform*. Reddit/r/IOT discussion.
- Cursor Distribution. (2018). *Watson IoT Platform announcement overview*. IBM Europe Software Announcement.
- Salzburg Research. (2016). *The IBM Watson IoT Platform – Ecosystem Overview*. Slideshow/Whitepaper.
- Google Cloud. (2024). *IoT platform product architecture on Google Cloud*. Cloud Architecture Center.

- Google Cloud. (2024). *Connected device architectures on Google Cloud*. Cloud Architecture Center.
- Cisco. (2025). *What is IoT — Industrial Internet of Things overview*. Cisco.
- Cisco. (2025). *Cisco Industrial IoT solutions: OT/IT networking for Industry 4.0*. Cisco.
- Cisco. (2025). *Cisco IoT Design-In Program: lifecycle support for industrial networking*. Cisco.
- Apple Developer Documentation. (2025). *HomeKit framework overview*. Apple.
- Apple Developer Human Interface Guidelines. (2025). *HomeKit design guidelines*. Apple.