

## **APENDICE B. ANÁLISIS COMPARATIVO DE PLATAFORMAS IOT**

Para la implementación de un sistema de monitoreo de confort y estrés en el entorno laboral una plataforma de integración, almacenamiento y análisis de datos es fundamental. En este apéndice se presenta una comparación detallada de seis plataformas ampliamente utilizadas en proyectos de Internet de las Cosas (IoT): Node-RED, ThingSpeak, AWS IoT, Google Cloud IoT, IBM Watson IoT y Python. A continuación, la Tabla 1 con la información.

**Tabla 1.***Comparativa de Plataformas IoT y sus Características Clave*

<b>Plataforma</b>	<b>Node-RED</b>	<b>ThingSpeak</b>	<b>AWS IoT</b>	<b>Google Cloud IoT</b>	<b>IBM Watson IoT</b>	<b>Python</b>
<b>Arquitectura</b>	Plataforma basada en flujos para la integración de datos en IoT	Plataforma en la nube orientada a aplicaciones IoT	Servicios en la nube escalables	Infraestructura en la nube con BigQuery y ML	Plataforma en la nube con IA integrada	Flexible, se puede ejecutar en la nube o local
<b>Lenguajes soportados</b>	JavaScript (Node.js)	MATLAB	Python, Java, C, JavaScript	Python, Java, Go, C++	Python, Java, Node.js	Python (nativo)
<b>Protocolos compatibles</b>	MQTT, HTTP, WebSockets, OPC-UA, Modbus	HTTP, MQTT	MQTT, HTTP, WebSockets	MQTT, HTTP, CoAP	MQTT, HTTP, WebSockets	MQTT, HTTP, CoAP, WebSockets (según la librería usada)
<b>Escalabilidad</b>	Moderada, adecuada para pequeños y medianos proyectos IoT	Limitada en su versión gratuita, escalable con planes pagos	Alta, basada en AWS	Alta, basada en Google Cloud	Alta, basada en IBM Cloud	Depende de la infraestructura, pero es altamente adaptable

<b>Latencia</b>	Baja para procesamiento local, pero depende del servidor en la nube	Depende del plan de suscripción (mínimo 15 segundos en la versión gratuita)	Baja (con AWS Edge)	Baja (con Google Edge)	Se optimiza, pero depende de la región	Depende de la configuración y hardware
<b>Capacidad de integración</b>	Alta integración con APIs REST, bases de datos y servicios IoT	Compatible con MATLAB y herramientas de análisis de datos	Integración con AWS Lambda, DynamoDB y más	Integración con BigQuery, ML y Firebase	Integración con IBM Cloud y Watson AI	Compatible con cualquier servicio o plataforma (altamente flexible)
<b>Costo</b>	Gratuito (open source), pero requiere servidor propio o en la nube	Plan gratuito con actualización cada 15 segundos. Plan más económico desde \$95 USD/año para mayor capacidad	Ofrece un servicio gratuito de 12 meses, después debe pagarse por el servicio, incluye varios planes según la necesidad.	Primeros mil usos por mes son gratuitos. Plan pago desde 1.50 USD por cada 1,000 unidades hasta 5,000,000 de unidades.	Desde \$500 USD/mes	Gratuito (solo costos de infraestructura y servidores)
<b>Disponibilidad</b>	Funciona en servidores locales y en la nube (Docker, AWS, Raspberry Pi)	Disponible en la nube con soporte de MathWorks	Alta (AWS Global)	Alta (Google Cloud Global)	Alta (IBM Cloud Global)	Universal (funciona en cualquier sistema o nube)

<b>Curva de aprendizaje</b>	Baja, interfaz visual basada en flujos	Media, requiere conocimientos en MATLAB	Media (necesita aprender AWS IoT)	Media (requiere Google Cloud IoT)	Media (requiere conocimientos de IBM Cloud)	Baja (lenguaje intuitivo, con mucha documentación y comunidad)
<b>Ventajas</b>	Fácil de usar, integración rápida con dispositivos IoT y servicios cloud	Fácil de configurar para análisis en MATLAB, integración con otros servicios	Alta integración con AWS	Potente analítica de datos	IA integrada, dashboards avanzados	Código abierto, adaptable, compatible con cualquier plataforma
<b>Desventajas</b>	Limitado para análisis avanzado de datos y machine learning	Limitaciones en la frecuencia de actualización y procesamiento de datos	Costos variables según el uso y combinación de paquetes.	Menos documentación que AWS/Azure	Costoso, curva de aprendizaje alta	Requiere más configuración manual para ciertos servicios

*Nota.* La tabla presenta un análisis comparativo de plataformas IoT relevantes, evaluadas según características técnicas clave, esta información tiene como objetivo apoyar la selección de una plataforma adecuada para el proyecto de confort y estrés en el entorno laboral.