



# ANTEPROYECTO DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

## INFORMACIÓN GENERAL

<b>Alumno/a</b>	Francisco Javier Hernández Martín				
<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería del Software				
<b>Tutor/es:</b>	Bartolomé Rubio Muñoz Cristian Martín Fernández				
<b>Título</b>	Análisis de la Tecnología de Mensajería MQTT en el contexto del Internet de las Cosas: un caso de estudio				
<b>Subtítulo</b> <i>(solo si en grupo)</i>					
<b>Título en inglés</b>	Analysis of Messaging Technology MQTT in the context of the Internet of Things: a case study				
<b>Subtítulo en inglés</b> <i>(solo si en grupo)</i>					
<b>Trabajo en grupo:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Sí</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <b>No</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>X</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Otros integrantes del grupo:</b>					

## INTRODUCCIÓN

*Contextualización del problema a resolver. Describir claramente de dónde surge la necesidad de este TFG y el dominio de aplicación. En caso de que el TFG se base en trabajos previos, debe aclararse cuáles son las aportaciones del TFG.*

En el contexto actual de la era digital, la interconexión de dispositivos y la comunicación eficiente entre ellos se han convertido en elementos fundamentales para el desarrollo de diversas aplicaciones, especialmente en el ámbito del Internet de las Cosas (IoT). La creciente demanda de soluciones que permitan la transferencia de datos de manera rápida, eficiente y confiable ha propiciado la exploración de diversas tecnologías de mensajería.

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se centrará en el análisis de MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) como una tecnología emergente y su comparación con alternativas establecidas como HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*). La necesidad de este estudio surge en un contexto donde la eficiencia de la comunicación en entornos IoT se ha vuelto crucial, y donde la elección de la tecnología de mensajería adecuada puede marcar la diferencia en la efectividad y escalabilidad de los sistemas implementados. Además de la comparativa, este trabajo se propone explorar las implementaciones de MQTT en diferentes empresas, analizando casos de uso específicos. Se busca identificar las mejores prácticas, desafíos comunes y soluciones adoptadas por estas empresas en la integración de MQTT en sus aplicaciones IoT.

## OBJETIVOS

*Descripción detallada de en qué consistirá el TFG. En caso de que el objeto principal del TFG sea el desarrollo de software, además de los objetivos generales deben describirse sus funcionalidades a alto nivel.*

El objetivo principal de este TFG es, por tanto, realizar un análisis exhaustivo de la tecnología MQTT y su comparación con alternativas como HTTP. Para alcanzar este propósito, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- **Estudio de MQTT como tecnología de mensajería** para describir la tecnología y profundizar en sus puntos fuertes y sus casos de uso generales.
- **Investigación sobre distintos casos de uso comerciales de MQTT** para ejemplificar el uso de la tecnología y llevarlo a la actualidad.
- **Comparativa con otras alternativas disponibles en el mercado** para analizar sus diferencias con respecto de MQTT, y debatir si serían suficientes para reemplazar a estas alternativas más comúnmente usadas.
- **Diseño y desarrollo de un caso de ejemplo de monitorización de energía aplicando el estudio** para aportar resultados que proporcionen más detalles relevantes a la investigación.

Al lograr estos objetivos, se busca ofrecer una perspectiva integral y aplicada de MQTT, proporcionando información práctica y relevante para la implementación de tecnologías de comunicación en sistemas distribuidos y entornos IoT.

## ENTREGABLES

*Listado de resultados que generará el TFG (aplicaciones, estudios, manuales, etc.)*

Memoria del proyecto

Código fuente desarrollado

Informe de resultados obtenidos en el análisis

## MÉTODOS Y FASES DE TRABAJO

### METODOLOGÍA:

*Descripción de la metodología empleada en el desarrollo del TFG. Especificar cómo se va a desarrollar. Concretar si se trata de alguna metodología existente y, en caso contrario, describir y justificar adecuadamente los métodos que se aplicarán.*

La estrategia a emplear en el proyecto será la metodología ágil, que se fundamenta en un enfoque de desarrollo iterativo e incremental. En este método, tanto los requisitos como las soluciones evolucionan con el tiempo, ajustándose a las necesidades cambiantes del proyecto. Cada ciclo de trabajo se extenderá por un período de 2 a 3 semanas. La adopción de esta metodología nos otorga flexibilidad para abordar modificaciones, posibilitando una adaptación efectiva a las circunstancias que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto.

### FASES DE TRABAJO:

*Enumeración y breve descripción de las fases de trabajo en las que consistirá el TFG.*

#### 1. Investigación Teórica:

- Realizar una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con MQTT, HTTP y otras tecnologías de mensajería.
- Identificar las características fundamentales de MQTT y sus diferencias clave con respecto a otras alternativas.

#### 2. Estudio de Casos Empresariales:

- Investigar implementaciones de MQTT en diversas empresas, destacando casos de uso específicos.
- Analizar cómo estas empresas han abordado la integración de MQTT, identificando buenas prácticas y desafíos comunes.

#### 3. Desarrollo de Caso de Prueba con API:

- Diseñar y desarrollar un caso de prueba práctico de monitorización de energía utilizando dispositivos IoT y una API desarrollada, demostrando así la implementación de MQTT en un contexto real.
- Evaluar la eficacia de MQTT en comparación con otras tecnologías en términos de escalabilidad, latencia y confiabilidad.

#### 4. Comparación Práctica:

- Describir las diferencias teóricas de varias tecnologías con respecto a MQTT.
- Diseñar y llevar a cabo experimentos en el caso de prueba que permitan comparar el rendimiento y la eficiencia de MQTT frente a tecnologías como HTTP y comprobar las diferencias descritas.
- Analizar los resultados para destacar ventajas y desafíos específicos de cada tecnología en escenarios de comunicación IoT.

**5. Redacción de la Memoria y Documentación:**

- Descripción de la investigación, y elaboración del informe de resultados del análisis y sus conclusiones.

**TEMPORIZACIÓN:**

*La siguiente tabla deberá contener una fila por cada una de las fases enumeradas en la sección anterior. En caso de tratarse de un trabajo en grupo, se añadirá una columna HORAS por cada miembro del equipo. Debe especificarse claramente el número de horas dedicado por cada alumno/a y la suma de horas individual deberá ser también de 296.*

FASE	HORAS
	Francisco Javier Hernández Martín
Investigación Teórica	50
Estudio de Casos Empresariales	25
Desarrollo de Caso de Prueba con API	120
Comparación Práctica	60
Redacción de la Memoria y Documentación	41
	296

**ENTORNO TECNOLÓGICO**

**TECNOLOGÍAS EMPLEADAS:**

*Enumeración de las tecnologías utilizadas (lenguajes de programación, frameworks, sistemas gestores de bases de datos, etc.) en el desarrollo del TFG.*

Docker

Kubernetes

Kafka-ML

Python

Java

Eclipse Paho

FastAPI + Pydantic

MongoDB

Jupyter Notebook

**RECURSOS SOFTWARE Y HARDWARE:**

*Listado de dispositivos (placas de desarrollo, microcontroladores, procesadores, sensores, robots, etc.) o software (IDE, editores, etc.) empleados en el desarrollo del TFG.*

Visual Studio Code

IntelliJ IDEA

Git

GitHub

Overleaf

Arduino / Raspberry



## REFERENCIAS

### *Listado de referencias (libros, páginas web, etc.)*

Mishra, B., & Kertész, A. (2020). The Use of MQTT in M2M and IoT Systems: A survey. IEEE Access, 8, 201071–201086. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3035849>

Atmoko, R. A., Riantini, R., & Hasin, M. K. (2017). IoT real time data acquisition using MQTT protocol. Journal of Physics: Conference Series, 853, 012003. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/853/1/012003>

MQTT <https://mqtt.org/> (accedido en Febrero de 2024)

Eclipse Paho <https://eclipse.dev/paho/> (accedido en Febrero de 2024)

Málaga, 28 de Febrero de 2024

Firma tutor/tutora:

Firma cotutor/a:

Firma tutor/a coordinador/a: