

Laboratorio 4.- NFS y MQTT

Contenido:

1	INTRODUCCIÓN	2
2	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA	3
2.1	MV1: RECOLECCIÓN DE DATOS	3
2.2	MV2: BROKER MQTT	3
2.3	MV3: SERVIDOR NFS	4
2.4	MV 4: SERVIDOR WEB	4
3	EXTENSIÓN DEL SISTEMA	4

Objetivos: Poner en práctica la configuración de servicios en red.

Administración de Sistemas - Curso 2025 / 2026

1 Introducción

El objetivo de este laboratorio es crear un sistema distribuido de recogida y monitorización de datos usando las tecnologías NFS y MQTT.

El dominio de aplicación es el agrícola y se plantea simular la siguiente situación: se quiere monitorizar el estado de un campo de trigo y, para ello, contamos con diferentes ubicaciones, cada una con un dispositivo de cómputo diferente. Las ubicaciones son:

- El campo de trigo. Posee un sensor meteorológico alimentado de forma solar que sólo es capaz de recoger datos y enviarlos.
- El granero del campo. Posee un servidor de bajo consumo con conexión a internet. Es capaz de recibir datos, y realizar tratamientos ligeros.
- Un centro de procesamiento de datos fuera del campo. Contiene servidores con máquinas virtuales que tienen capacidad para recoger, almacenar y procesar datos.
- Oficina fuera del campo. Contiene un terminal final de usuario que sirve para que los trabajadores y gestores de la granja puedan consultar la información meteorológica.

Estas ubicaciones se representan en el siguiente diagrama:



Sensor meteorológico,
Campo de cultivo



Servidor bajo consumo,
Granero

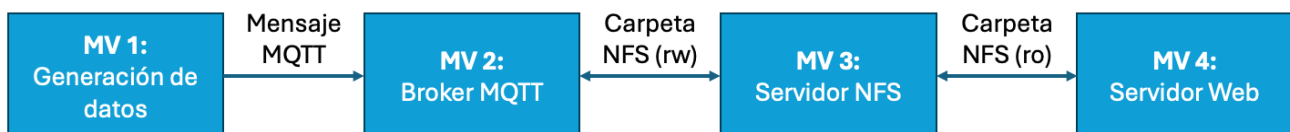


Servidor virtual,
Centro de datos remoto



Terminal de usuario,
Oficina

Teniendo en cuenta estas características, se propone simular este entorno con diferentes máquinas virtuales, cada una con un objetivo concreto. Cada máquina virtual corresponderá a un dispositivo de cómputo en una de las ubicaciones. La arquitectura propuesta es la siguiente:



Cada uno de los bloques MV en el diagrama es una Máquina Virtual que debéis crear y que tiene un cometido concreto:

- **MV1:** Será la encargada de generar datos meteorológicos y de enviarlos a MV2 a través de MQTT.
- **MV2:** Ejecutará un Broker Mosquitto y recibirá datos por MQTT. Estos datos serán escritos en un fichero que residirá en un servidor externo. Se accederá a él mediante una carpeta montada por NFS.
- **MV3:** Ejecutará un servidor NFS. Guardará un fichero con los datos meteorológicos en una carpeta que será accesible por MV2 y MV4.
- **MV4:** Leerá los datos meteorológicos a través de la carpeta compartida por NFS y los usará para mostrar una interfaz Web simple. Esta MV contendrá un servidor Web que expondrá una Web públicamente accesible con el siguiente diseño:

Administración de Sistemas - Curso 2025 / 2026

INFORMACION METEOROLOGICA

30 de Septiembre, 15:23: Temperatura 21.8

La información necesaria para crear el sistema se encuentra en las siguientes secciones de este documento. Debido a la naturaleza distribuida de estas tecnologías, este laboratorio está pensado para ser desarrollado por parejas:

- Un miembro de la pareja preparará MV1 y MV2.
- El otro miembro de la pareja preparará MV3 y MV4.

Cada miembro de la pareja debe crear las máquinas virtuales asignadas en su proyecto de Google Cloud Platform. En caso de realizar este laboratorio de forma individual o en grupos más grandes, podéis repartir el trabajo de forma diferente, a vuestro criterio.

2 Configuración del sistema

Esta sección describe la configuración y desarrollos a realizar en cada máquina virtual para crear el sistema completo. Si en algún punto no se proveen nombres, rutas o parámetros concretos para la tarea, significa que la elección queda a vuestro criterio.

En la primera versión del sistema, la información que se quiere monitorizar es la temperatura en el campo.

2.1 MV1: Recolección de datos

Esta MV debe contener un script que:

- Genere un dato aleatorio de temperatura, junto con la fecha y hora actuales. El valor de la temperatura debe ser un número con, al menos, 1 decimal y debe estar en el rango 10.0 a 24.0.
- Envíe este dato a un *topic* MQTT llamado "campo/temperatura", cuyo Broker reside en la MV2. El Broker requiere que se utilice autenticación, se deberá utilizar un usuario MQTT llamado "sensor".

Este script se debe ejecutar 1 vez cada minuto.

2.2 MV2: Broker MQTT

Esta MV debe cumplir 3 funciones:

- Ejecutar un Broker MQTT con Mosquitto. El Broker no permite conexiones anónimas y restringe los permisos mediante listas de control de acceso. Se debe crear un usuario "sensor" con permisos para publicar datos en el *topic* "campo/temperatura".
- Tener montada una carpeta NFS en /tmp/carpetaRemota. Esta carpeta se exporta desde MV3 y allí está ubicada en /datosNfs. La carpeta está montada de forma que MV2 puede modificar sus ficheros.
- Escribir cada mensaje que se envíe al *topic* "campo/temperatura" en un fichero llamado HistoricoTemperatura.txt que se ubica en /tmp/carpetaRemota.

2.3 MV3: Servidor NFS

Esta MV contiene un servidor NFS y exporta su carpeta /datosNfs de la siguiente forma:

- A MV2, con permisos de lectura y escritura.
- A MV4, con permisos de sólo lectura.

2.4 MV 4: Servidor Web

La funcionalidad principal de esta MV es recoger el último dato de temperatura e incluirlo en una web con la forma mostrada en la 1ª sección del documento. Para ello, se propone utilizar la funcionalidad "http.server" de Python:

```
sudo python3 -m http.server 80
```

Este comando sirve el directorio de un sistema de ficheros por HTTP en el puerto especificado (en el ejemplo, el 80). Si se ejecuta desde el directorio /home/unai/miWeb, ese será el directorio servido. Si además existe un fichero index.html en el directorio, este será el que se muestre por defecto. Este fichero puede contener texto plano o código HTML (p.e., <h1> hasta <h6> para encabezados,
 para un salto de línea, ...).

Basado en esta funcionalidad, esta MV debe cumplir estas funcionalidades:

- Tener la carpeta /datosNfs de MV3 montada en /tmp/carpetaRemota, para poder leer los datos de tipo de cambio de divisa escritos por MV2.
- Tener un fichero index.html en una carpeta, que sirva como web a mostrar.
- Tener el servidor web en marcha con la funcionalidad "http.server" de Python3.
- Tener un script que, cada minuto, recoja el último dato de conversión disponible en el fichero de datos de la carpeta NFS y actualice el fichero index.html.

Si todas las configuraciones son correctas, la web debe mostrarse en el navegador accediendo a <http://IP-pública-de-la-máquina>. El último valor de temperatura mostrado en la web debería actualizarse a medida que la MV1 vaya generando nuevos datos (requiere refrescar la web de forma manual).

3 Extensión del sistema

Una vez que el sistema esté en marcha, se propone extenderlo para que también monitorice la humedad del campo. Esto implicará, entre otros:

- El generador de datos debe crear valores para la humedad. Estos serán valores enteros en el rango 50 a 60.
- Un nuevo *topic* de MQTT, "campo/humedad".
- Un nuevo fichero de datos.
- Modificación del fichero index.html para mostrar ambos datos actualizados de la siguiente forma:

INFORMACION METEOROLÓGICA

30 de Septiembre, 15:39: Temperatura 19.3, Humedad 41%