

# Control domótico de un sistema de riego, mediante OpenHAB y Fiware, para el ahorro del consumo de agua y energía

Autor: José Antonio Pozo Prior  
Tutor: María Teresa Ariza Gómez



# Índice

Introducción

Dispositivo y Context Broker

Servidor Web y base de datos

Interfaz de usuario

Conclusiones y líneas futuras

# Introducción

- Contexto:

- Necesidad de gestión de los invernaderos.
- Alta inversión en el sector IoT agrícola.

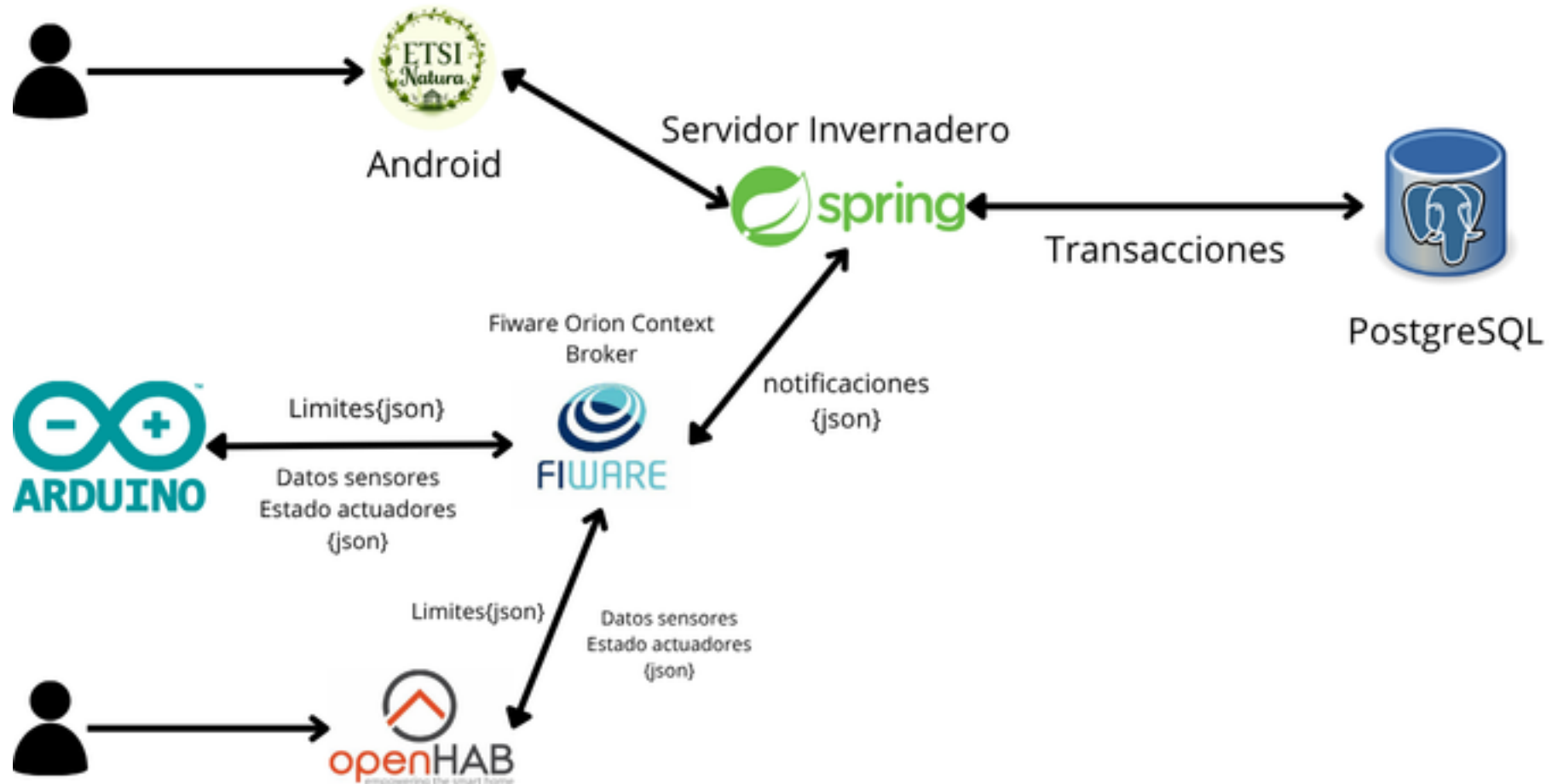


- Objetivos

- Mejorar la automatización de los invernaderos.
- Reducir los costes económicos.
- Reducir el consumo de agua.
- Interfaz de usuario personalizada (App Android) y estándar (OpenHAB).



# Introducción

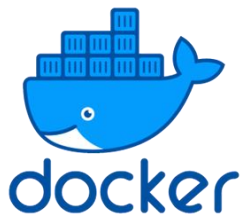




- Configuración
- Operación
- Control automático
- Context broker
- Suscripciones
- Depuración

# Dispositivo y Context Broker

- Virtualizado
- Herramienta Curl
- Persistencia en MongoDB



```
{
  "id": "Limites:1",
  "type": "Limites",
  "consumo_agua_max": {
    "type": "Number",
    "value": 100,
    "metadata": {
      "origen": {
        "type": "Text",
        "value": "openhab"
      }
    }
  },
  "horas_riego": {
    "type": "StructuredValue",
    "value": [
      [20, 0]
    ],
    "metadata": {
      "origen": {
        "type": "Text",
        "value": "openhab"
      }
    }
  }
}
```

```
{
  "id": "67fcfaa55cb8f475b800f8fc",
  "description": "Notificar cambios de límites al backend",
  "expires": "2040-01-01T00:00:00.000Z",
  "status": "active",
  "subject": {
    "entities": [
      {
        "idPattern": "Limites:.*",
        "type": "Limites"
      }
    ]
  },
  "condition": {
    "attrs": [],
    "notifyOnMetadataChange": true
  },
  "notification": {
    "timesSent": 230,
    "lastNotification": "2025-05-06T19:02:37.000Z",
    "attrs": [],
    "onlyChangedAttrs": false,
    "attrsFormat": "normalized",
    "http": {
      "url": "http://192.168.1.155:9000/invernadero/limites/fiware-callback"
    },
    "lastFailure": "2025-05-02T15:20:16.000Z",
    "lastFailureReason": "Timeout was reached",
    "lastSuccess": "2025-05-06T19:02:37.000Z",
    "lastSuccessCode": 200,
    "covered": false
  },
  "throttling": 5
}
```



# Servidor Web y base de datos

estado_motor	
id PK	int
fecha_creacion	timestamp
estado	boolean
duracion_segundos	int
consumo_agua	double
motivo	varchar(20)

eventos_motor	
id PK	int
fecha_creacion	timestamp
accion	varchar(9)
motivo	varchar(20)
duracion_segundos	int
consumo_agua	double

lecturas_sensores	
id PK	int
fecha_creacion	timestamp
nivel_agua	int
luz_ambiente	int
humedad_suelo	int
humedad_ambiental	double
temperatura_c	double
temperatura_f	double

usuarios	
id PK	int
nombre_usuario UK	text
contraseña	text
email UK	varchar(100)
activo	boolean
fecha_creacion	timestamp
ultimo_acceso	timestamp
nivel_acceso	int

limites	
id PK	int
fecha_actualizacion	timestamp
temp_min	double
temp_max	double
humedad_amb_min	double
humedad_amb_max	double
humedad_suelo_min	int
humedad_suelo_max	int
luz_min	int
luz_max	int
consumo_agua_max	double
volumen_agua_min	double
usuario_id FK	int
usuario_actualizacion	text

limites_horas_riego	
id PK	int
limite_id FK	int
hora_riego	time

1:N

1:N

# Servidor Web y base de datos

localhost:9000/swagger-ui/index.html

## API Documentation 3.2 OAS3

/v3/api-docs

Documentación de mi API para mi proyecto de gestión de un Invernadero

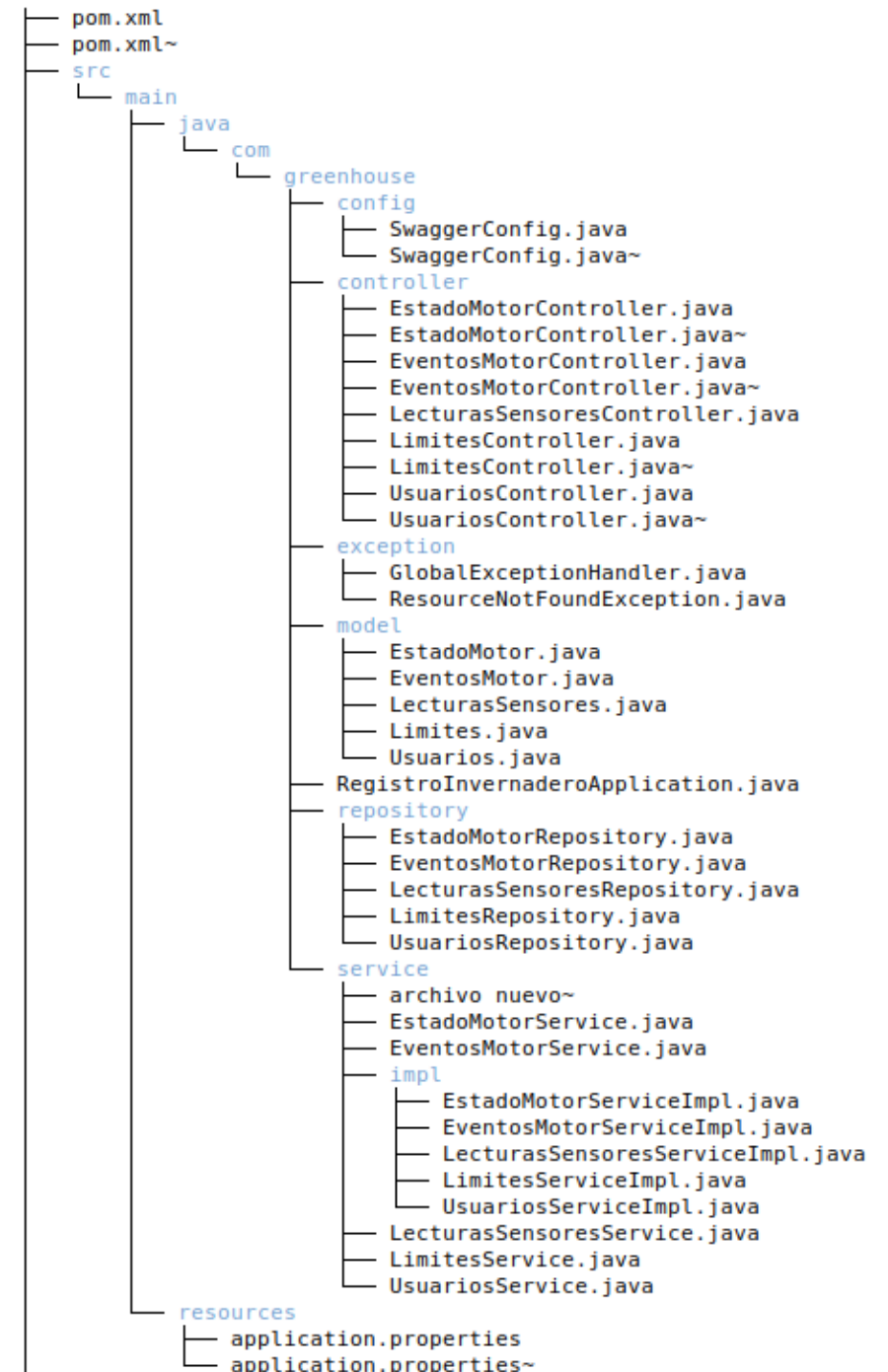
**Servers**

http://localhost:9000 - Generated server url

### Usuarios

Operaciones para la gestión de usuarios

POST	/invernadero/usuarios/registro	Registrar nuevo usuario
PATCH	/invernadero/usuarios/{id}/contrasena	Cambiar contraseña
GET	/invernadero/usuarios	Obtener todos los usuarios
GET	/invernadero/usuarios/{nombreUsuario}/existe	Verificar nombre de usuario
GET	/invernadero/usuarios/{id}	Obtener usuario por ID
GET	/invernadero/usuarios/login	Iniciar sesión
GET	/invernadero/usuarios/email/{email}/existe	Verificar email





# Servidor Web y base de datos

## Eventos del Motor API para consultar eventos del motor

**GET** `/invernadero/motor/eventos` Obtiene todos los eventos del motor

### Schemas

Límites >

LocalTime >

Usuarios >

EstadoMotor >

LecturasSensores >

EventosMotor >

## Lecturas de sensores Operaciones relacionadas con lecturas de sensores desde FIWARE

**POST** `/invernadero/sensores/fiware-callback` Recibir notificación desde FIWARE

**GET** `/invernadero/sensores/ultima` Obtener la última lectura registrada

**GET** `/invernadero/sensores/resumen-ultimos-dias` Obtener resumen de lecturas (periodo de días)

**GET** `/invernadero/sensores/resumen-hoy` Obtener 12 lecturas del día actual

**GET** `/invernadero/sensores/historial` Obtener el historial completo de lecturas

## Límites Operaciones relacionadas con los límites de los parámetros configurados por el usuario

**GET** `/invernadero/limites/usuario/{usuarioId}` Obtener límites del usuario

**PUT** `/invernadero/limites/usuario/{usuarioId}` Actualizar límites

**POST** `/invernadero/limites/usuario/{usuarioId}` Crear límites

**POST** `/invernadero/limites/actualizar-horas-riego/{usuarioId}` Actualizar las horas de riego

**GET** `/invernadero/limites` Obtener límites actuales

## Estado del Motor API para registrar y consultar el estado del motor

**POST** `/invernadero/motor/estado/cambiar` Cambia el estado del motor y registra la transición

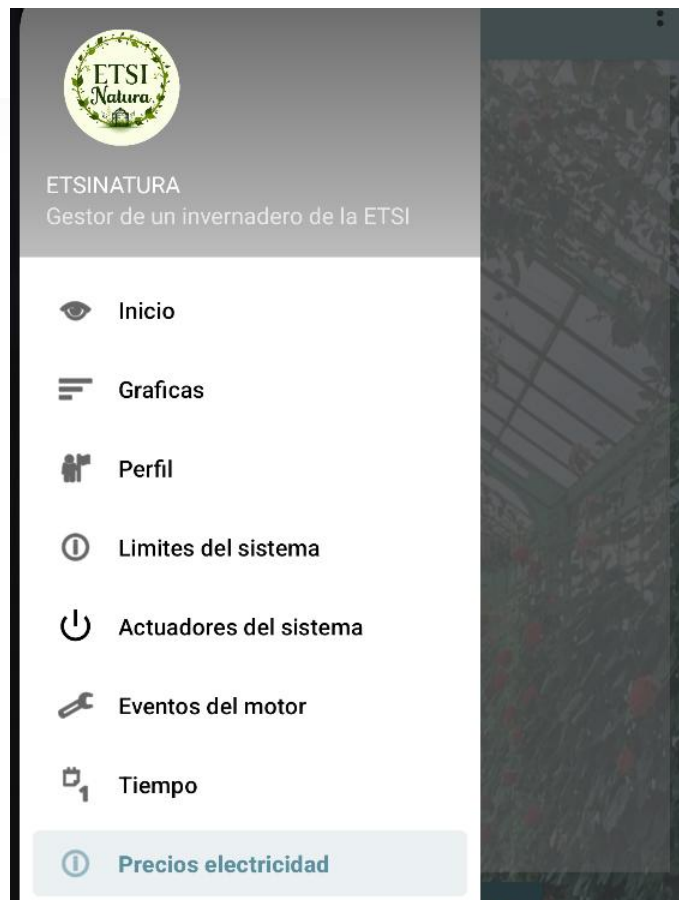
**GET** `/invernadero/motor/estado/` Obtiene el último estado del motor

# Interfaz de usuario











Video de uso: <https://youtu.be/SZGRE0YWsAw>

Funcionalidad de usuario y administrador.

Comunicación mediante API con la REE y OpenWeather.

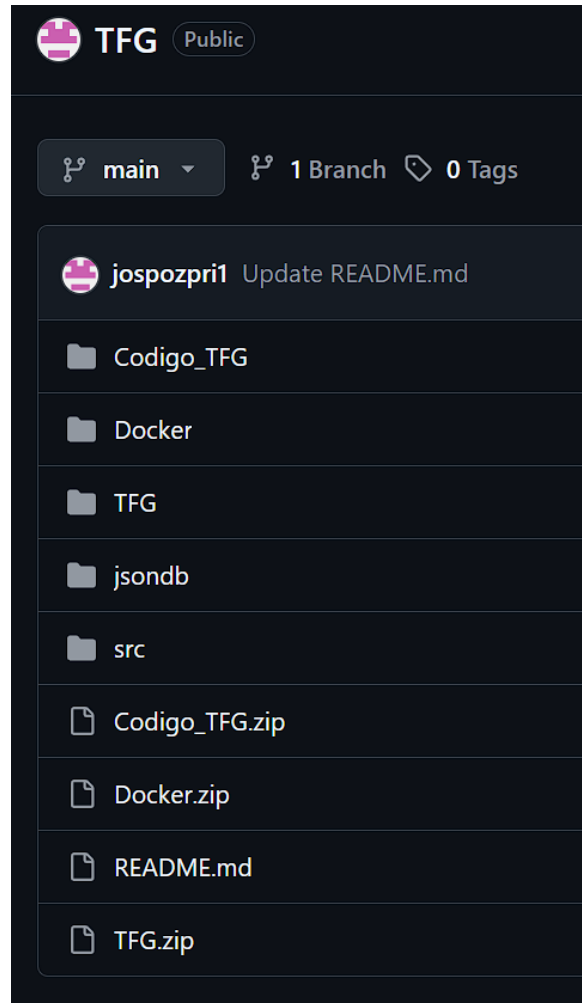


# Interfaz de usuario

Items		
20 Items		
	<b>Aire Acondicionado</b> Switch AireEstado	OFF >
	<b>Consumo Agua Máx</b> Number · Point > Control LimiteConsumoAguaMax	100 >
	<b>Estado del Motor</b> Switch MotorEstado	OFF >
	<b>Horas de Riego</b> String · Point > Control LimiteHorasRiego	[[10,0],[11,0]] >
	<b>Humedad Ambiental Máx</b> Number · Point > Control LimiteHumedadAmbMax	99 >
	<b>Humedad Ambiental Mín</b> Number · Point > Control LimiteHumedadAmbMin	20 >
	<b>Humedad Ambiente</b> Number · Point > Measurement OrionHumedadAmbiental	49 >
	<b>Humedad Suelo</b> Number · Point > Measurement OrionHumedadSuelo	0 >
	<b>Humedad Suelo Máx</b> Number · Point > Control LimiteHumedadSueloMax	99 >
		

Rules	
eabar (Shift+Alt+D))	
6 rules	
<b>A</b>	
<b>Accionar Motor</b> 83003273ab	IDLE >
<b>AccionarAire</b> eaeba1d7ff	IDLE >
<b>AccionarLuces</b> 78e23b4fa3	IDLE >
<b>ActualizarLimites</b> ActualizarLimites	IDLE >
<b>I</b>	
<b>Inicio</b> e9925bb7be	IDLE >
<b>L</b>	
<b>Lectura_Elementos</b> 488ffb0625	IDLE >

# Conclusiones y líneas futuras



## Seguridad:

- Uso del protocolo HTTPS
- Medidas de autenticación del usuario
- Cifrado de las comunicaciones

## Funcionalidad

- Eliminar los bucles de mensajes
- Añadir en los elementos del sistema el cambio de las direcciones de forma dinámica.

# **Gracias por su atención**

Correo de contacto : [joseantoniopozo03@gmail.com](mailto:joseantoniopozo03@gmail.com)