

## **ENTREGABLE 03:**

# **GUÍA DE ACTUACIÓN EN DISPOSITIVOS LORAWAN DESDE FIWARE.**

(Junio 2023)



<b>1.- Actuación sobre dispositivos LORAWAN.</b>	<b>3</b>
2.- Entender el formato de bajada definido para el dispositivo UC511-D1 en sus especificaciones técnicas.	4
3.- Definir la entidad asociada a cada dispositivo con un atributo dedicado para contener los códigos asociados a la actuación del nodo.	4
4.- Definir suscripciones para realizar las actuaciones. Normalmente utilizamos las suscripciones para realizar notificaciones entre Generic Enablers como por ejemplo, la generación de históricos (STH, Cygnus, QuantumLeap) sobre las condiciones de los datos y los atributos históricos asociados.	7
5.- Definir procesos en el servidor para recibir los mensajes de las notificaciones y generar el mensaje de actuación (donwlink) en TTN para su ejecución.	8
6.- Herramienta generación de mensajes.	10
7.- Accionar una entidad UC511-D1.	11
8.- Realización de calendarios. Programaciones. Evaluación entorno.	12
<b>9.- VIDEO demostrativo.</b>	<b>12</b>



# 1.- Actuación sobre dispositivos LORAWAN.

Hasta el momento hemos utilizado la tecnología FIWARE para caracterizar el contexto, en nuestro caso con dispositivos de ciudad, control ambiental de interiores y exteriores, control de aforos, parkings para plazas de movilidad reducida y sistemas de monitorización de parámetros del sector agroalimentario.

La actuación de dispositivos para FIWARE está definida para protocolos como UL pero nunca con dispositivos definidos bajo el agente LORA de FIWARE. *Hemos ideado una solución personal desde el Aula de Transformación Digital FIWARE para actuar sobre dispositivos LORA con dicha capacidad, desde las entidades FIWARE.*

Vamos a tomar como ejemplo un caso de uso sobre el dispositivo UC511-D1 de Milesight (dispositivo que permite el control de dos válvulas y de dos caudalímetros) dedicados a aplicaciones de control de riego, con versión de hardware V1.1 y por tanto con limitaciones de programación.

En la plataforma FIWARE la actuación debe ser independiente al agente utilizado (LORA, SIGFOX, UL), por tanto no podemos independizar la solución condicionada a un agente concreto. La solución propuesta es la siguiente:

2.- Entender el formato de bajada definido para el dispositivo UC511-D1 en sus especificaciones técnicas.

**Basic format:**

Channel	Type	Control Field	Sequence	Time Control (Option)	Flow Control (Option)
ff	1d	1 Byte	1 Byte (01 to ff or 00)	3 Bytes (Unit: s)	4 Bytes

**Control Field:**

Bit	7	6	5	4-2	1-0
<b>Description</b>	0: Disable time control 1: Enable time control	0: Disable flow control 1: Enable flow control	0: Valve close 1: Valve open	000	00: Valve 1 01: Valve 2

3.- Definir la entidad asociada a cada dispositivo con un atributo dedicado para contener los códigos asociados a la actuación del nodo.

```

{
  "id": "urn:ngsi-ld:uc511d1:atd-uc511-d1-003",
  "type": "uc511d1",
  "TimeInstant": {
    "type": "DateTime",
    "value": "2023-05-07T10:11:11.314Z",
    "metadata": {}
  }
}
    
```

```
},
"action": {
  "type": "String",
  "value": "009-00000000AA",
  "metadata": {}
},
"battery": {
  "type": "Number",
  "value": 99,
  "metadata": {
    "TimeInstant": {
      "type": "DateTime",
      "value": "2023-05-07T05:59:01.102Z"
    }
  }
},
"pulse1": {
  "type": "Number",
  "value": 0,
  "metadata": {
    "TimeInstant": {
      "type": "DateTime",
      "value": "2023-05-07T10:11:11.314Z"
    }
  }
},
"pulse2": {
  "type": "Number",
  "value": 0,
  "metadata": {
    "TimeInstant": {
      "type": "DateTime",
      "value": "2023-05-07T09:59:00.656Z"
    }
  }
},
"valve1": {
  "type": "Number",
  "value": "0",
  "metadata": {
    "TimeInstant": {
```

```
        "type": "DateTime",
        "value": "2023-05-07T10:11:11.314Z"
      }
    },
    "valve2": {
      "type": "Number",
      "value": "0",
      "metadata": {
        "TimeInstant": {
          "type": "DateTime",
          "value": "2023-05-07T09:59:00.656Z"
        }
      }
    }
  }
}
```

El atributo “*action*” contendrá la trama definida en las especificaciones del dispositivo para actuar con sus componentes de acción, en este caso la actuación sobre las válvulas (apertura/cierre). Este nuevo atributo solo mantiene la información del último comando, pero no tiene la **capacidad de actuar** que definiremos a continuación.

Se podría definir un protocolo más sencillo, como “apagar” o “encender”, pero es mejor dejar los mensajes originales del dispositivo porque le dan más posibilidades a las acciones y sobre todo la adaptación de este mismo sistema a las variaciones de hardware del propio dispositivo.

4.- Definir suscripciones para realizar las actuaciones. Normalmente utilizamos las suscripciones para realizar notificaciones entre Generic Enablers como por ejemplo, la generación de históricos (STH, Cygnus, QuantumLeap) sobre las condiciones de los datos y los atributos históricos asociados.

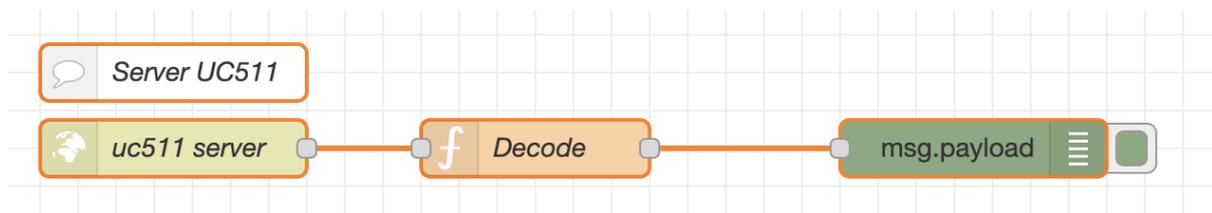
La suscripción se define sólo y exclusivamente sobre el atributo "action" sobre nuestro endpoint particular. Esto es:

```
{
  "description": "Sub urn:ngsi-ld:uc511d1:atd-uc511-d1-003",
  "subject": {
    "entities": [
      {
        "idPattern": "urn:ngsi-ld:uc511d1:atd-uc511-d1-003",
        "type": "uc511d1"
      }
    ],
    "condition": {
      "attrs": [
        "action"
      ]
    }
  },
  "notification": {
    "http": {
      "url":
"http://agrinodered001:1880/001/hiba/rabanales/uc511-d1"
    },
    "attrs": [
      "action"
    ],
    "metadata": ["dateCreated", "dateModified"]
  }
}
```

```
  },  
  "throttling": 5  
}
```

5.- Definir procesos en el servidor para recibir los mensajes de las notificaciones y generar el mensaje de actuación (donwlink) en TTN para su ejecución.

La idea principal de nuestra propuesta es generar una notificación sobre un servidor de acciones asociado a cada tipo de dispositivo, en nuestro caso el "type: uc511d1". En nuestro entorno de aprendizaje vamos a generar un servidor en node-red que acepte las peticiones generadas por la suscripción.



### ⚙ Properties

**Method** POST ▼

Accept file uploads?

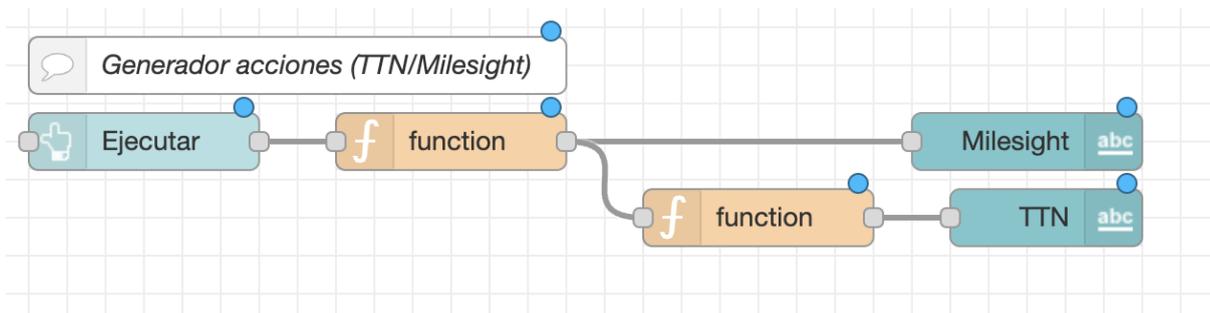
**URL** /hiba/rabanales/uc511-d1

**Name** uc511 server

The url will be relative to /001.

El mensaje se procesa (función “Decode”) para establecer un parámetro importante en las suscripciones. Si la información de un mensaje de evaluación de una suscripción es igual al anterior, no se procesa por tanto el mensaje se precede de tres dígitos y un guión aleatorio (ejemplo: xyz-<milesight\_code>) para que cuente cada mensaje.

Una vez tenemos el mensaje en el servidor tenemos que enviarlo a TTN para su actuación basado en un mensaje codificado en Base64.



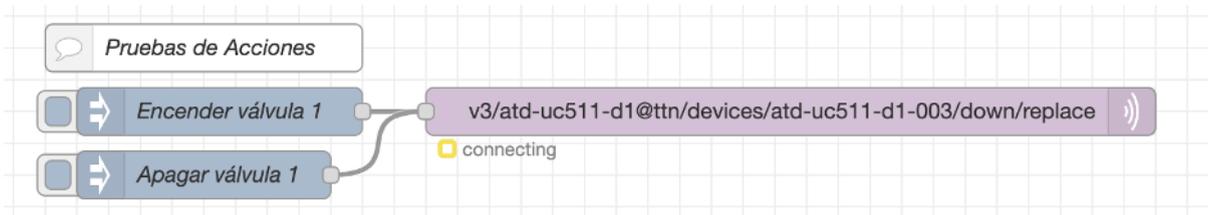
La función que precede a TTN convierte el mensaje Milesight en Base64 para TTN para poderlo publicar.



```

1 const binaryString = Buffer.from(msg.payload, 'hex').toString('binary');
2 const base64String = Buffer.from(binaryString, 'binary').toString('base64');
3
4 msg.payload = {
5   "downlinks": [
6     {
7       "f_port": 1,
8       "frm_payload": base64String,
9       "priority": "HIGH"
10    }
11  ]
12 }
13 return msg;
    
```

La publicación desde note-red se realiza en base a las suscripciones MQTT.



## 6.- Herramienta generación de mensajes.

Como ejemplo para docencia hemos generado en note-red una aplicación visual para generar las acciones de los mensajes.

Nodos urn:ngsi-ld:uc511d1:atd-uc511-d1-001

Válvula Válvula 1

Encendido

T

P

EJECUTAR

```

{ "valvula": "00", "lista": "urn:ngsi-ld:uc511d1:atd-uc511-d1-001", "switch": 1, "timecontrol": "0", "tiempo": "0", "flowcontrol": "0", "flow": "0" }
                    
```

Válvula 01

0

Pulsos-1

0

Válvula 02

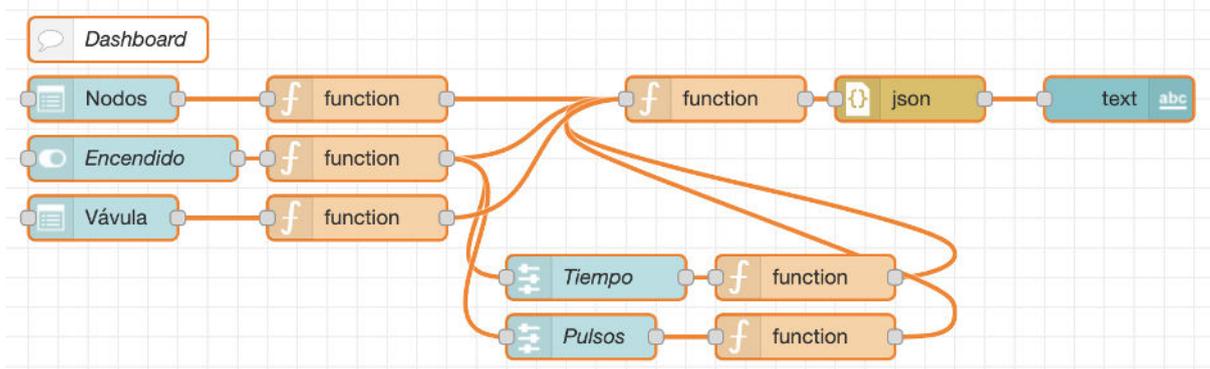
0

Pulsos-2

0

0762\_HIBA\_6\_E

Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Programa Interreg V-A España-Portugal 2014-2020 (POCTEP)



Generando los mensajes en formato Milesight y TTN.

**EJECUTAR**

```

{ "valvula": "00", "lista": "urn:ngsi-ld:uc511d1:atd-uc511-d1-001", "switch": 1, "timecontrol": "0", "tiempo": "0", "flowcontrol": "0", "flow": "0" }
    
```

Milesight

ff1d2000

TTN

```

{"downlinks": [{"f_port": 1, "frm_payload": "/x0gAA==", "priority": "HIGH"}]}
    
```

## 7.- Accionar una entidad UC511-D1.

Para enviar una actuación al dispositivo con las diferentes acciones de funcionamiento solo hay que modificar vía NGSI con una petición POST especificando en el atributo el comando oportuno (que podemos obtener del punto 5.- *Herramienta de Generación de Mensajes*). La suscripción se acciona a través de la actualización del contexto y envía el comando a nuestros **servidor de acciones dedicado** que la procesa generando el downlink en la plataforma de comunicación TTN y por tanto la actuación indicada.



Este sistema normaliza la modificación de los atributos de una entidad con el protocolo NGSi y en este nuevo caso, entidades con programaciones específicas como es el caso de las actuaciones de dispositivos que lo soporten.

## 8.- Realización de calendarios. Programaciones. Evaluación entorno.

Una vez definida la puesta en marcha/parada de cada una de las válvulas, con la especificación de su apertura basada en tiempo o en número de pulsos en la descripción de los mensajes “milesigt”, cualquier programación puede ser soportada en el servidor de docencia en flows de note-red.

Las programaciones puede incluir no solo la cadencia en base a un timetable concreto sino también la consulta de otros parámetros para ajustar la inteligencia del riego, ya sea valores de otros sensores, consultas a APIS abiertas, etc.

## 9.- VIDEO demostrativo.

Puedes consultar un video demostrativo en el siguiente enlace que podrás encontrar en la WEB del Aula de Transformación Digital FIWARE de la Universidad de Córdoba.  
<https://www.uco.es/atdfiware/images/jornadas/uc511.mp4>

