

# Caso práctico 1: configurar un sensor en TTN

Marina Corchado Sánchez

Técnico contratada para el proyecto

Tech4EfficiencyEDIH



Cofinanciado por  
la Unión Europea

JUNTA DE EXTREMADURA  
Consejería de Educación, Ciencia y Formación Profesional



The TECH4E project is financed by European Union under the Agreement – 101083667 of the Project “TECH4E.Tech4efficiencyEDIH” regarding the Call: DIGITAL-2021-EDIH-01 supported by the European Commission through the Digital Europe Program

El caso práctico lo vamos a hacer con un nodo de humedad, temperatura, conductividad eléctrica de suelo

## Features:

- LoRaWAN 1.0.3 Class A
- Bands: CN470/EU433/KR920/US915/EU868/AS923/AU915/IN865
- Ultra-low power consumption
- Monitor Soil Moisture
- Monitor Soil Temperature
- Monitor Soil Conductivity
- Support Bluetooth v5.1 and LoRaWAN remote configure
- Support wireless OTA update firmware
- AT Commands to change parameters
- Downlink to change configure
- IP66 Waterproof Enclosure
- 8500mAh Li/SOCI2 Battery (SE01-LB)
- Solar panel + 3000mAh Li-on battery (SE01-LS)

## Applications:

- Smart Agriculture

Toda la información y el manual de usuario podemos encontrarla en la web de dragino.

[SE01-LB/LS -- LoRaWAN Soil Moisture & EC Sensor](#)

## SE01-LB/LS -- LoRaWAN Soil Moisture & EC Sensor



Click to open image!



The Dragino SE01-LB/LS is a **LoRaWAN Soil Moisture & EC Sensor** for IoT of Agriculture. It is designed to measure the **soil moisture of saline-alkali soil and loamy soil**. The soil sensor uses **FDR method** to calculate the soil moisture with the compensation from soil temperature and conductivity. It also has been calibrated in factory for Mineral soil type.

It detects **Soil Moisture, Soil Temperature** and **Soil Conductivity**, and uploads the value via wireless to LoRaWAN IoT Server.

The LoRa wireless technology used in SE01-LB/LS allows device to send data and reach extremely long ranges at low range spread spectrum communication and high interference immunity whilst minimizing current consumption.

SE01-LB/LS **supports BLE configure** and **wireless OTA update** which make user easy to use.

SE01-LB/LS is powered by **8500mAh Li-SOCI2 battery** or **solar powered + li-on battery** it is designed for long term use up to 5 years.

También veréis en cada manual como encender cada dispositivo

Features	Documents	Package	Order Info	FAQ
<ul style="list-style-type: none"><li>• DataSheet, Document Base</li><li>• User Manual -- Online Latest</li><li>• Shared Folder for all Dragino Products</li></ul>				

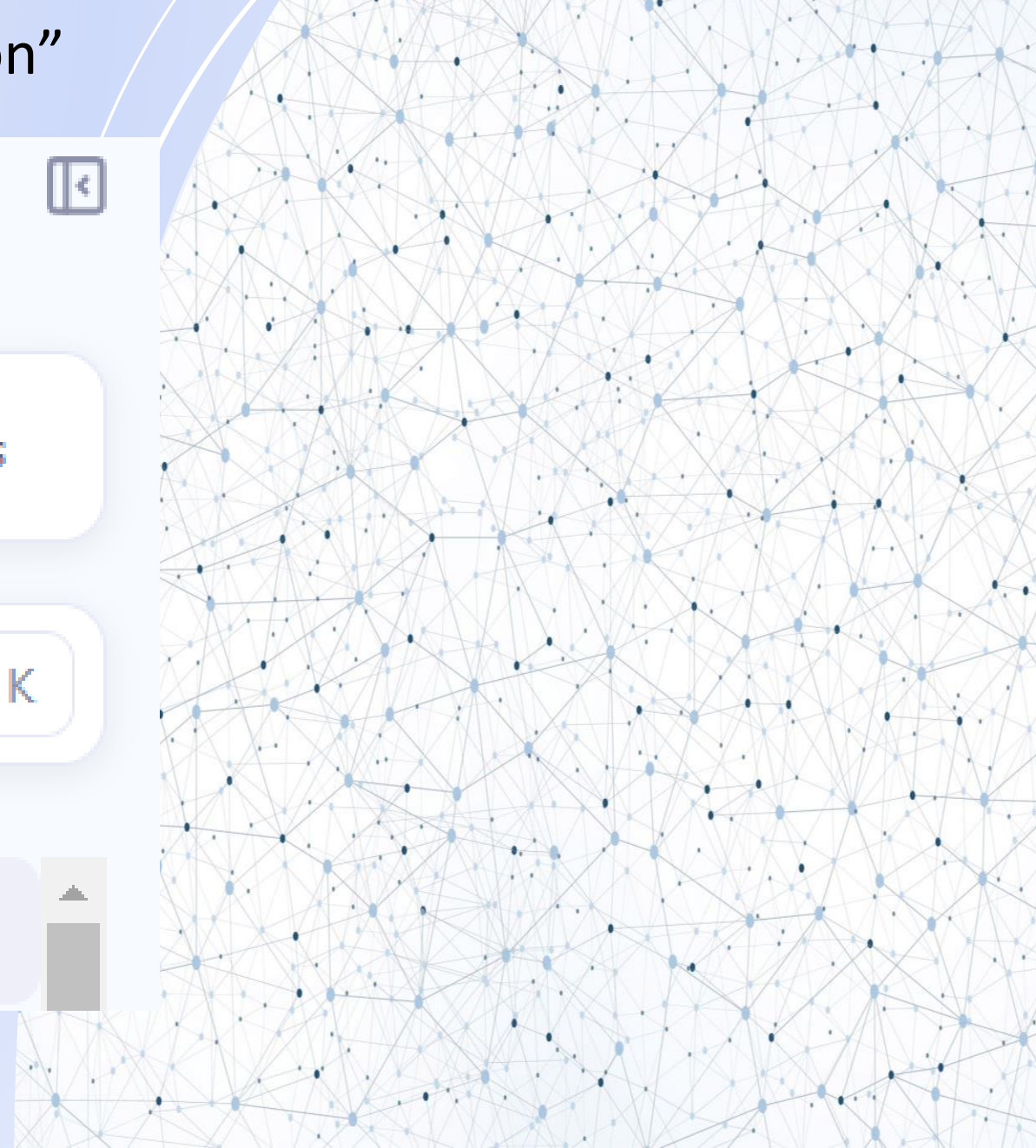
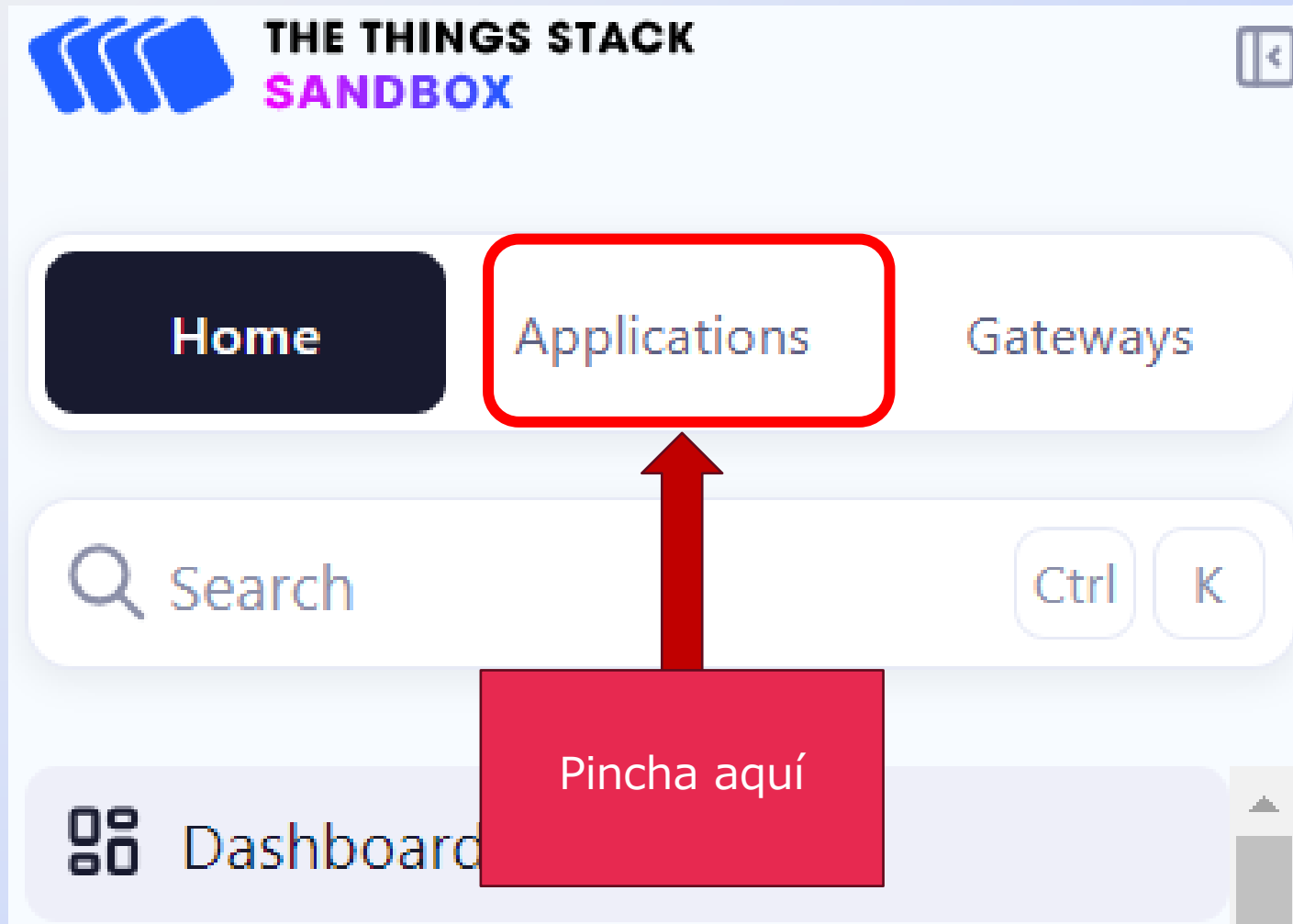


**¡OJO!**

**NUNCA ENCENDER UN DISPOSITIVO  
CON ANTENA SIN LA ANTENA PUESTA**

**NUNCA QUITAR LA ANTENA MIENTRAS  
EL DISPOSITIVO ESTÉ ENCENDIDO**

Para activar un nodo debemos acceder a la consola de TTN y pinchar sobre “application”



También podemos acceder a las aplicaciones ya creadas desde el cuadro de “Top entities”

The screenshot shows the 'THE THINGS STACK SANDBOX' dashboard. The 'Home' tab is selected in the top navigation bar. The 'Top entities' section is active, displaying a list of entities. A red box with the text 'Pincha aquí' (Click here) and a red arrow points to the 'Applications' tab, which is circled in red. The 'Applications' tab is the first of three tabs in the 'Top entities' section, followed by 'Gateways' and 'End devices'.

**Top entities**

TYPE	NAME	STATUS / LAST SEEN
contador+sw3l	contador-mas-sw3l-zujar	No recent activity
se01-zujar		No recent activity
se01-olivar-intensivo		No recent activity
contadores-piloto-2025		No recent activity

**Notifications 7** [View all](#)

- Collaborator of gateway added or updated  
A collaborator of your gateway cicytex-une... Mar 4, 202...
- Collaborator of gateway added or updated  
A collaborator of your gateway cicytex-une... Mar 4, 202...
- Collaborator of gateway added or updated  
A collaborator of your gateway eui-a84041f... Feb 23, 202...
- Collaborator of gateway added or updated  
A collaborator of your gateway cicytex-une... Jan 12, 202...
- Collaborator of gateway added or updated  
A collaborator of your gateway cicytex-une... Jan 12, 202...

Se abrirá una ventana en la que podremos ver las plicaciones ya creadas. En vuestro caso estará vacía

Applications (25)

Search applications

+ Add application

NAME AND ID ↕	DEVICES	CREATED ⇅
contador+sw3l contador-mas-sw3l-zujar	1	30 days ago
se01-zujar	2	Jul 30, 2024
se01-olivar-intensivo	2	Jul 30, 2024
contadores-piloto-2025	0	Jul 30, 2024
contadores piloto de riego y fertirriego contadores-piloto	11	Jul 9, 2024

Pincha aquí para crear una nueva aplicación

# Debemos dar una ID a la aplicación, un nombre y una descripción

**THE THINGS STACK** Community Edition

Overview Applications Gateways Organizations

EU1 Sandbox  
Fair use policy applies

cicytex-laorden

## Create application

Within applications, you can register and manage end devices and their network data. After setting up your device fleet, use one of our many integration options to pass relevant data to your external services.  
Learn more in our guide on [Adding Applications](#).

**Application ID \***

**Application name**

**Description**

Optional application description; can also be used to save notes about the application

Create application

# Crear aplicaciónen TTN

- Sólo admite letras minúsculas y números.
- sin espacios.
- Permite guiones.
- El ID de la aplicación no se puede modificar más adelante

EJEMPLO: lse01-taller-x

Donde x sea el número de vuestro sensor

Pincha aquí para crear la aplicación

Create application

Application ID \*

lht52-formacion

Name

opcional

LHT52 Formación

Description

opcional

Prueba de sensores para formación

Una vez creada la aplicación nos derivará directamente al panel de control de esta aplicación

**THE THINGS STACK**  
**SANDBOX**

Applications > contadores piloto de riego y fer... > Application overview

contadores piloto de riego y fertirriego  
ID: contadores-piloto

Home Applications Gateways

Search Ctrl K

← contadores piloto de riego y fertirriego

Application overview

**End devices**

Live data

Payload formatters

Integrations

Collaborators

API keys

General settings

**End devices**

All

LAST ACTIVITY

13 min. ago

13 min. ago

13 min. ago

10 min. ago

ciruelo

olivar-intensivo-01

tomate-zujar

Pulsa aquí para gestionar y registrar los dispositivos de la aplicación

Una vez creada la aplicación nos derivará directamente al panel de control de esta aplicación

Contadores piloto de riego y fertirriego

Contadores-piloto

Last activity 4 minutes ago

11 End devices

End devices (11)

Search

Import end devices

Register end device


NAME ID	DEVEUI	JOINEUI	LAST ACTIVITY
Contador-intensivo-01	A8 40 41 A2 91 89 B7 59	A8 40 41 00 00 00 01 01	14 min. ago
Contador-intensivo-02	A8 40 41 00 00 00 01 01	A8 40 41 00 00 00 01 01	21 days ago
Contador-te-zujar	A8 40 41 00 00 00 01 01	A8 40 41 00 00 00 01 01	2 hr. ago
Contador-ciruelo	A8 40 41 5A 7B 59 0A BE	A8 40 41 00 00 00 01 01	4 min. ago
Contador-melocotonero	A8 40 41 59 C1 59 0A BC	A8 40 41 00 00 00 01 01	10 min. ago

Pulsa aquí para registrar un dispositivo

+ Register end device

## Register end device

Does your end device have a LoRaWAN® Device Identification QR Code? Scan it


 Scan end device QR code

 [Device registration help](#) 

### End device type

Input method 

- ☒ Select the end device in the LoRaWAN Device Repository
- ☐ Enter end device specifics manually

End device brand  \*

Type to search...



TTN tiene un gran repositorio de sensores certificados de diferentes marcas. Para comenzar escribe la marca del sensor

Cannot find your exact end device? [Get help here](#) and try **enter end device specifics manually** option above.

## End device type

### Input method <sup>?</sup>

- ☒ Select the end device in the LoRaWAN Device Repository
- ☐ Enter end device specifics manually

### End device brand <sup>?</sup> \*

dra | v

Dragino Technology Co.,  
Limited

Koidra Inc.

KU Leuven Dramco

MARCA: DRAGINO

MODELO: LSE01

VERSIÓN: 1.3


CLASE A

## End device type

### Input method

- ☒ Select the end device in the LoRaWAN Device Repository
- ☐ Enter end device specifics manually

### End device brand \*

Dragino Technol... 

### Model \*

ls

Cannot find your exact end device

LSE01 - Soil

Moisture & EC  
Sensor

LSN50-V2 - Sensor  
Node

or enter end device specifics manually

MARCA: DRAGINO

MODELO: LSE01


VERSIÓN: 1.3

CLASE A

LSE01 es el nombre de la versión antigua del sensor SE01.  
En el servidor sigue activo el antiguo nombre

# Register end device

Does your end device have a LoRaWAN® Device Identification QR Code? Scan it to speed up onboarding.


 Scan end device QR code

 [Device registration help](#)


## End device type


Input method 

- ☒ Select the end device in the LoRaWAN Device Repository
- ☐ Enter end device specifics manually

End device brand  \*

Model  \*

Hardware Ver.  \*

Firmware Ver.  \*

Profile (Region) \*

Dragino Technolo... | v

LSE01 | v

Unkno... | v

1.3 | v

Select... | v

Cannot find your exact end device? [Get help here](#) and try **enter end device specifics manually** option a

EU\_433

**EU\_863\_870**

IN\_865\_867

KR\_920\_923

En la región pondremos la frecuencia con la que trabajaremos en Europa

End device brand ? \*

Dragino Technolo... | v

Model ? \*

LSE01

Una vez completado nos aparecerá una foto del sensor con su descripción

## LSE01

LoRaWAN Specification 1.0.3, RP001 Regional Parameters (OTAA), Class A

The Dragino LSE01 consists of soil moisture, soil temperature and light sensor, suitable for smart agriculture applications. The measurement range is 0-100% for soil moisture, 0-50°C for soil temperature and 0-1000 lux for light.



[Product website](#) | [Data sheet](#)

Frequency plan ? \*

Europe 863-870 MHz (SF9 for RX2 - recommended)

Ahora debemos marcar el spread factor. (SF12 o 9)



# INTRODUCIR LAS CLAVES DEL NODO:

End device brand ⓘ \*

Dragino Technolo... | ▼

Model ⓘ \*

LSE01 | ▼

Hardware Ver. ⓘ \*

Unkno... | ▼

Firmware Ver. ⓘ \*

1.3 | ▼

Profile (Region) \*

EU\_863\_870 | ▼

## LSE01



LoRaWAN Specification 1.0.3, RP001 Regional Parameters 1.0.3 revision A, (OTAA), Class A

The Dragino LSE01 consists of soil moisture, soil temperature, and soil conductivity for smart agriculture applications. The measured data is sent to the cloud.

[Product website](#) | [Data sheet](#)

Frequency plan ⓘ \*

Europe 863-870 MHz (SF9 for RX2 - recommended) | ▼

## Provisioning information

JoinEUI ⓘ \*

Confirm

To continue, please enter the JoinEUI of the end device so we can determine onboarding options

Cada nodo tiene unas claves de autenticación.

Podéis verlas en la caja

## JoinEui

Es la primera clave que debemos introducir.  
Una vez introducida podremos continuar introduciendo el resto de claves

## Provisioning information

JoinEUI ? \*

16

Reset

This end device can be registered on the network

DevEUI ? \*

Introduce DevEui

Generate

0/50 used

AppKey ? \*

Introduce AppKey

Generate

End device ID ? \*

lse01formación-tech4e

This value is automatically prefilled using the DevEUI

After registration

- ☒ View registered end device
- ☐ Register another end device of this type

Register end device

¡OJO!  
NO PULSAR  
SOBRE GENERAR



- Ahora debemos dar un ID al dispositivo.
- Aparece uno por defecto con el DEVEUI
- Se recomienda cambiarlo con un ID que nos indique su posición, uso...etc
- Sigue las reglas del ID de la aplicación
- El ID no se puede cambiar más adelante
- Si podemos darle luego un nombre y una descripción

Pincha aquí para registrar el dispositivo

# Ya estaríamos en el panel de control del sensor

Applications > contadores piloto de riego y fer... > End devices > olivar-intensivo-01 > Device overview

**olivar-intensivo-01**  
ID: olivar-intensivo-01

Last activity 18 minutes ago • ↑↓ 1,562 up / 133 (Nwk) down

Device overview **Live data** Messaging Location Payload formatters Settings

**End dev**

 **Water**

(-2.5dB) (-114dBm)

Device website

**Latest decoded payload** [See in live data →](#)

SOURCE: LIVE DATA Received 18 min. ago

```
1 {  
2   "Alarm": "FALSE",  
3   "Calculate_flag": 1,  
4   "Data_time": "2024-08-30 09:20:28",  
5   "Last_pulse": 30187,  
6   "MOD": 1,  
7   "  
8 }
```

Podemos ver los mensajes del sensor en pantalla completa pulsando sobre Live data

Aquí encontramos la información del sensor

Aquí veremos el último mensaje enviado por el sensor








The TECH4E project is financed by European Union under the Agreement – 101083667 of the Project “TECH4E.Tech4efficiencyEDIH” regarding the Call: DIGITAL-2021-EDIH-01 supported by the European Commission through the Digital Europe Program

ID: olivar-intensivo-01

🔊 Last activity 3 minutes ago • ⬆️ 1,563 up / 133 (Nwk) down

Y comprobamos que lleguen los mensajes del sensor  
"Forward uplink data message"

[↕ Messaging](#)
[📍 Location](#)
[📄 Payload formatters](#)
[⚙️ Settings](#)

Verbose stream

 Export as JSON

00 Pause

```

r: 26 0B 0F E5 Payload: { Alarm: "FALSE", Calculate_flag: 1, Data_time: "2024-08-30 09:40

```

```

|x: 26 0B 0F E5

```

```

r: 26 0B 0F E5 Rx1 Delay: 5

```

↑ 11:20:29 Forward uplink data message DevAddr: 26 0B 0F E5 Payload: { Alarm: "FALSE", Calculate\_flag: 1, Data\_time: "2024-08-30 09:20:29" }

↑ 11:20:29 Successfully processed dat... DevAddr: 26 0B 0F E5

Successfully processed data message

 11:17:57 Console: Stream reconnected The stream connection has been re-established

↑ 11:00:29 Forward uplink data message

# Modificar el Payload

olivar-intensivo-01

ID: olivar-intensivo-01

Last activity 3 minutes ago • 1,563 up / 133 (Nwk) down



Device overview



Live data



Messaging



Location



Payload formatters



Settings

TIME

TYPE

DATA PREVIEW

Verbose stream



Export as JSON

Pause

↑ 11:40:29	Forward uplink data message	DevAddr: 26 0B 0F E5	Payload: { Alarm: "FALSE", Calculate...	4-08-30 09:40
↑ 11:40:29	Successfully processed dat...	DevAddr: 26 0B 0F E5		
↓ 11:20:30	Schedule data downlink for...	DevAddr: 26 0B 0F E5	Rx1 Delay: 5	
↑ 11:20:29	Forward uplink data message	DevAddr: 26 0B 0F E5	Payload: { Alarm: "FALSE", Calculate_flag: 1, Data_time: "2024-08-30 09:20	
↑ 11:20:29	Successfully processed dat...	DevAddr: 26 0B 0F E5		
ⓘ 11:17:57	Console: Stream reconnected	The stream connection has been re-established		
↑ 11:00:29	Forward uplink data message			

Pincha aquí

El mensaje que transmite el sensor está codificado para ocupar menos espacio.  
El payload es un código para decodificar ese mensaje

Uplink Downlink

## Setup

Por defecto viene un payload que TTN tiene en el repositorio.

Formatter type\*

Use Device Repository formatters

Formatter code (read only)

```
1 function datalog(i,bytes){
2   var aa=(bytes[0+i]&0x02)?"TRUE":"FALSE";
3   var bb=(bytes[0+i]&0xFC)>>2;
4   var cc=bytes[1+i];
5   var dd=(bytes[3+i]<<24 | bytes[4+i]<<16 | bytes[5+i]<<8 | bytes[6+i]);
6   var ee;
7   if(bb==0x02)
8     ee= (dd/60).toFixed(1);
9   else if(bb==0x01)
10    ee= (dd/360).toFixed(1);
11  else
12    ee= (dd/450).toFixed(1);
13
14  var ff= getMyDate((bytes[7+i]<<24 | bytes[8+i]<<16 | bytes[9+i]<<8 | bytes[10+i]));
15  var string=['+aa+', '+bb+', '+cc+', '+dd+', '+ee+', '+ff+']+'+';
16}
```

El payload se puede obtener también por el fabricante o en internet.

A veces puede ser interesante modificar el payload del repositorio, por lo que vamos a ver como cambiarlo.

## Setup

### Formatter type\*

Use Device Repository formatters



Pincha aquí

Use application payload formatter

Use Device Repository formatters

Custom Javascript formatter

GRPC service

CayenneLPP

None

Elige Custom Javascript formatter

```

13 data.TempC_DS18B20=(value/10).toFixed(1);//DS18B20,tempera
14
15 value=bytes[4]<<8 | bytes[5];
16 data.water_SOIL=(value/100).toFixed(2);//water_SOIL,Humidi
17
18 value=bytes[6]<<8 | bytes[7];
19 if((value & 0x8000)>>15 === 0)
20 data.temp_SOIL=(value/100).toFixed(2);//temp_SOIL,tempera

```

Formatter type\*

Custom Javascript formatter

Formatter code\*

```
1 function decodeUplink(input) {  
2   return {  
3     data: {  
4       bytes: input.bytes  
5     },  
6     warnings: [],  
7     errors: []  
8   };  
9 }
```

Borra las líneas de código de la estructura de función del ejemplo

Abre el archivo Payload se01

3-payload se01

Copia todo el texto del archivo

```
Archivo Edición Formato Ver Ayuda  
value = bytes[6] << 8 | bytes[7];  
var temp_SOIL;  
if ((value & 0x8000) >> 15 === 0)  
  temp_SOIL = parseFloat((value / 100).toFixed(2)); // temp_SOIL, temperature  
else if ((value & 0x8000) >> 15 === 1)  
  temp_SOIL = parseFloat(((value - 0xFFFF) / 100).toFixed(2));  
  
value = bytes[8] << 8 | bytes[9];  
var conduct_SOIL = value; // conduct_SOIL, conductivity, units: uS/cm, max: 65535 uS/cm  
  
var s_flag = bytes[10] >> 4;  
var i_flag = bytes[10] & 0x0F;  
  
return {  
  data: {  
    Bat: batV,  
    Temp_DS18B20: temp_DS18B20,  
    humedad: water_SOIL,  
    temperatura: temp_SOIL,  
    conductividadElectrica: conduct_SOIL,  
  },  
};
```

## Formatter code \*

```
24 | temp_SOIL = parseFloat(((value - 0xFFFF) / 100).toFixed(2));
25
26 | value = bytes[8] << 8 | bytes[9];
27 | var conduct_SOIL = value; // conduct_SOIL, conductivity, units: uS/
28
29 | var s_flag = bytes[10] >> 4;
30 | var i_flag = bytes[10] & 0x0F;
31
32 | return {
33 |   data: {
34 |     Bat: batV,
35 |     TempC_DS18B20: temp_DS18B20,
36 |     humedad: water_SOIL,
37 |     temperatura: temp_SOIL,
38 |     conductividadElectrica: conduct_SOIL,
39 |   }
40 | };
41 |
42 |
```

Pegue el texto aquí

Por último, guarde los cambios en la parte de abajo a la izquierda

Save changes

## Volvemos a la página de live data

**frutal 1**  
ID: nodo6

↑ 4,047 ↓ 260 • Last activity 10 minutes ago ②

Overview Live data Messaging Location Payload formatters General settings

Time	Type	Data preview
13:53:51	Fail to send webhook	Request: Operation timed out
13:53:46	Schedule data downlink for t...	DevAddr: 26 0B 0A 2A <> Rx1 Delay: 5
13:53:46	Forward uplink data message	DevAddr: 26 0B 0A 2A <> Payload: { Bat:
13:53:46	Successfully processed data ...	DevAddr: 26 0B 0A 2A <>
13:49:48	Console: team reconnected	The stream connection has been re-established
13:49:41	Console: team connection c...	The connection was closed
13:13:51	Fail to s... webhook	Request: Operation timed out
13:13:46	Forward u... nk data message	DevAddr: 26 0B 0A 2A <> Payload: { Bat:
13:13:46	Successf... processed data ...	DevAddr: 26 0B 0A 2A <>

### Event details

```

28   "correlation_ids": [
29     "gs:uplink:01HNAMGTPBFJJRF434FBSJ5R8"
30   ],
31   "received_at": "2024-01-29T12:53:46.152998239Z",
32   "uplink_message": {
33     "session_key_id": "AYwz1+/pYPA0xs+9P16zMA==",
34     "f_port": 2,
35     "f_cnt": 4047,
36     "frm_payload": "DQYAAAq7BM8BFhA=",
37     "decoded_payload": {
38       "Bat": 3.334,
39       "TempC_DS18B20": 0,
40       "conductividadElectrica": 278,
41       "humedad": 27.47,
42       "temperatura": 12.31
43     },
44     "rx_metadata": [
45       {
46         "gateway_ids": {
47           "gateway_id": "eui-00800000a000b210",
48           "eui": "00800000A000B210"
49         }
50       }
51     ]
52   }

```

Pinchamos sobre uno de los mensajes “forward uplink data message”

Veremos los datos transmitidos por el sensor en formato JSON

# Cambiar tiempo de medida

olivar-intensivo-01  
ID: olivar-intensivo-01

Last activity 17 minutes ago

Device overview Live data **Messaging** Location Payload format

Schedule downlink Simulate uplink

**Schedule downlink**

Insert Mode

☒ Replace downlink queue  
☐ Push to downlink queue (append)

FPort\*

1

Payload type

☒ Bytes ☐ JSON

**Payload**

the desired payload bytes of the downlink message

☐ Confirmed downlink

Schedule downlink

Pincha aquí para acceder a los mensajes

Pega la cadena de bytes que representa el tiempo.

0100003C → cada minuto

010004b0 → cada 20 minutos

Los comandos que se pueden enviar para la configuración del sensor están en el manual del mismo.

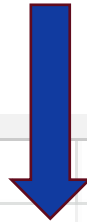
Igualmente tenéis la explicación del cálculo de la cadena de bytes para el tiempo en el archivo de Word "cambiar tiempo mensajes"

# En el caso práctico 2 veremos como pasar los datos del formato JSON a una hoja de cálculo

```
"received_at": "2024-01-25T11:04:44.955511854Z",  
"uplink_message": {  
  "session_key_id": "AYxD5siPGde0cg+KF1Qq0w==",  
  "f_port": 2,  
  "f_cnt": 3529,  
  "frm_payload": "DQ8AAAvlBG8B1xA=",  
  "decoded_payload": {  
    "Bat": 3.343,  
    "TempC_DS18B20": 0,  
    "conductividadElectrica": 471,  
    "humedad": 30.45,  
    "temperatura": 11.35
```

## JSON

## Google Sheets



	A	B	C	D	E	F	G
1	cen	fecha-hora	nombre	Humedad %	Bateria V	Temperatura °C	CE
2	4345	21/09/2023 13:31:41	torno7	15,96	3,352	19,37	21
3	4346	21/09/2023 13:33:11	torno2	19,83	3,346	19,53	12
4	4347	21/09/2023 13:37:11	torno6	18,85	3,333	19,78	17
5	4348	21/09/2023 13:44:30	torno3	14,15	3,345	20,28	11
6	4349	21/09/2023 13:46:41	torno1	21,14	3,338	19,53	17
7	4350	21/09/2023 13:46:47	torno4	11,6	3,339	20,33	14
8	4352	21/09/2023 13:51:28	torno5	26,26	3,314	19,75	39
9	4353	21/09/2023 13:51:41	torno7	15,94	3,354	19,36	21
10	4354	21/09/2023 13:52:58	torno8	22,84	3,355	19,05	20