



Internet de las Cosas  
Soluciones para el Agro

# MANUAL DE USUARIO

# LOGGER DE POTENCIAL MÁTRICO



# INDICE

Descripción del sensor de potencial mátrico .....	3
Almacenamiento de datos .....	3
• Log de aplicación .....	3
• Log del sistema .....	4
Detección de movimiento .....	4
GPS.....	4
Sincronización de fecha y hora .....	5
Aplicación móvil.....	5
• Instalación .....	5
• Descripción general.....	5
• Descripción de experiencia .....	6
▪ Sección Home .....	8
▪ Sección Configuración.....	10
Control automático de riego .....	13
• Funcionamiento.....	13
• Configuración.....	13
Control mediante imanes .....	15
Procedimiento básico para configurar el dispositivo .....	16
Configuraciones predeterminadas del dispositivo.....	17

## Descripción del sensor de potencial mátrico

Este dispositivo realiza mediciones periódicas (periodo configurable) de 6 sensores Watermark de potencial mátrico, temperatura y pulsos de pluviómetro. Además, se realiza la medición del nivel de batería del dispositivo y voltaje del panel solar. El reporte de la información se hace de forma periódica (periodo configurable) mediante un enlace LoRaWAN que puede ser del tipo confirmado o sin confirmar (configurable).

El dispositivo cuenta con conectividad Bluetooth Low Energy lo que permite, de forma fácil, configurar el dispositivo desde una aplicación móvil Android y, además, realizar la extracción de datos de medición almacenados. Dentro de las configuraciones disponibles se encuentran las credenciales de LoRaWAN, activación de envíos confirmados, activación de detección de movimiento, entre otros.

Así mismo, el dispositivo cuenta con una funcionalidad de control automático de riego, lo que permite que el dispositivo controle el comportamiento de una electroválvula, dependiendo de las mediciones de potencial mátrico y de las configuraciones ingresadas por el usuario.

## Almacenamiento de datos

Cada medición y/o evento de interés, registrado en el dispositivo, es almacenado en memoria, permitiendo tener un respaldo confiable de toda la información. Cada dato que se encuentra almacenado posee una marca de tiempo definida de la siguiente forma:

Fecha de medición y tipo de evento:

- Evento
- Año
- Mes
- Día
- Hora
- Minuto

- **Log de aplicación**

En este bloque de memoria se almacenan las mediciones tomadas por el dispositivo. Además de la marca de tiempo mencionada, se añade un ID de control. El ID, que toma valores entre 0 y 255, incrementa en cada medición, lo cual facilita el proceso de identificar, en el servidor LoRaWAN, si hay algún dato faltante debido a posibles pérdidas de transmisión en la comunicación.

Los datos almacenados pueden ser extraídos del dispositivo mediante la aplicación Android, empleando el enlace Bluetooth.

- **Log del sistema**

En este bloque de memoria se registran los eventos del sistema, es decir, aquellos eventos que corresponden al funcionamiento del equipo. A continuación, se describen los tipos de eventos disponibles:

- Reinicios del dispositivo.
- Fallo en transmisión LoRaWAN con confirmación.
- Configuración de parámetros de activación LoRaWAN.
- Pruebas de envío desde la aplicación.
- Alarmas de caída.
- Configuración de reloj interno.
- Configuración de periodos de transmisión de datos.
- Accionamientos de electroválvula.
- Configuración de riego.
- Entre otros.

Una vez la memoria del dispositivo se llene, se sobrescribirán los datos más antiguos en la medida que se requiera.

## **Detección de movimiento**

El dispositivo, tiene integrada la tecnología que permite detectar movimiento, posibilitando la detección de orientación del dispositivo (horizontal o vertical) y la detección de caída desde el punto de instalación.

En cada envío, el dispositivo entrega la posición actual en la que se encuentra, una alarma de caída (si se detectó esta condición) y el estado de la detección de movimiento (habilitada o deshabilitada). Para mayor información del formato de esta información dentro de la trama remitirse al *documento de especificación de mensajes LoRaWAN del dispositivo*.

## **GPS**

El Logger de Potencial Mátrico cuenta con un GPS, lo que le permite mantener su reloj interno actualizado, además de posibilitar el reporte periódico de la ubicación de instalación, facilitando labores de operación y mantenimiento.

## Sincronización de fecha y hora

El dispositivo permite la configuración de fecha y hora con el propósito de posibilitar el almacenamiento confiable de los datos de medición. Al momento de conectarse al dispositivo desde la aplicación Android, de forma automática, se realizará la configuración de fecha y hora del dispositivo. Además, esta configuración puede realizarse de forma manual desde la misma aplicación.

## Aplicación móvil

- **Instalación**

**Para la descarga de la aplicación es necesario ponerse en contacto con Colbits S.A.S.**

La aplicación móvil se encuentra disponible para el sistema operativo Android, soportando sus versiones SDK desde la 19 (KitKat 4.4) en adelante. Además, se encuentra disponible en 2 idiomas: español e inglés. Una vez descargada e instalada, deberá proporcionar los permisos solicitados internamente. Es importante aprobar el permiso de ubicación y activar el GPS del teléfono, pues de lo contrario, el Bluetooth de la aplicación no funcionará correctamente y podría no lograr establecer la comunicación necesaria con el dispositivo.

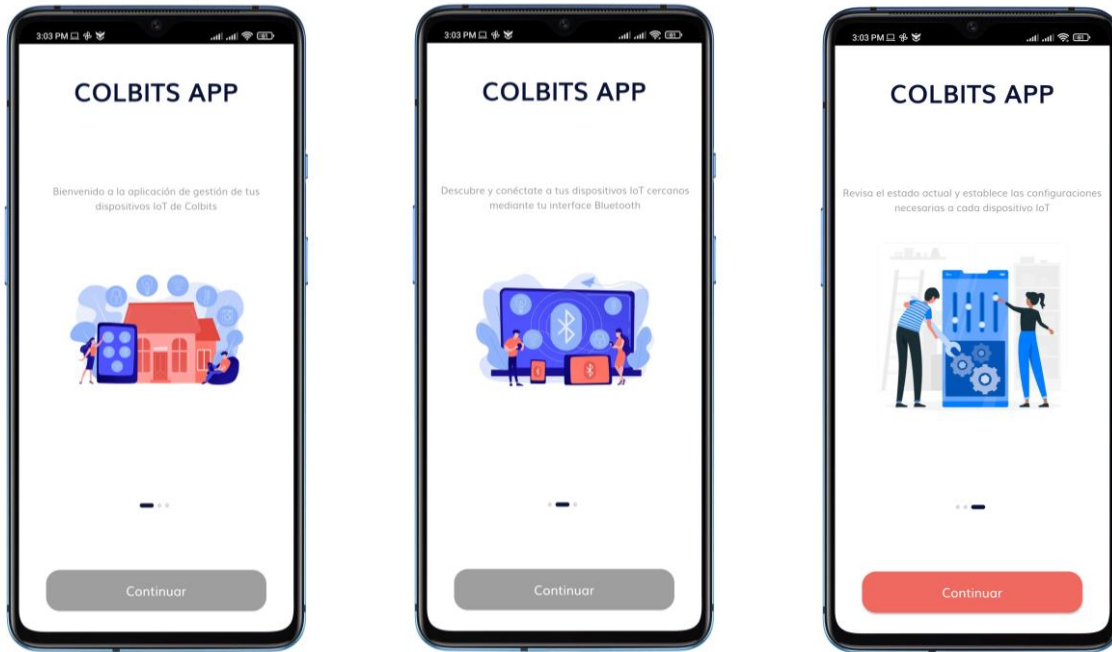
- **Descripción general**

La aplicación móvil integra una API (*Application Programming Interface*), la cual es capaz de gestionar gran parte de las funcionalidades del dispositivo. A continuación, se listan de forma general algunas de las funcionalidades de la aplicación:

- Acceso por credenciales.
- Búsqueda de dispositivos cercanos.
- Lectura y visualización de datos de interés.
- Configuración de parámetros esenciales.
- Lectura de registros almacenados en memoria no volátil.
- Registro de eventos por consola.

- **Descripción de experiencia**

Al iniciar la aplicación se mostrará una breve descripción de las funciones.



Luego, se le solicitarán las credenciales para iniciar sesión en la aplicación. Se cuentan con dos usuarios con privilegios diferentes. El usuario "user" posee únicamente privilegios de lectura de datos y configuraciones básicas del dispositivo; no podrá configurar ningún parámetro de LoRaWAN. Por el otro lado, el usuario "admin", tiene todos los privilegios de administrador, con lo cual podrá acceder a todas las configuraciones y funcionalidades del dispositivo.

*usuario:*                    **user**  
*contraseña:*            **user**

*usuario:*                    **admin**  
*contraseña:*            **admin**

**Nota:** - *Dependiendo del usuario ingresado, las imágenes de la aplicación podrían cambiar.*

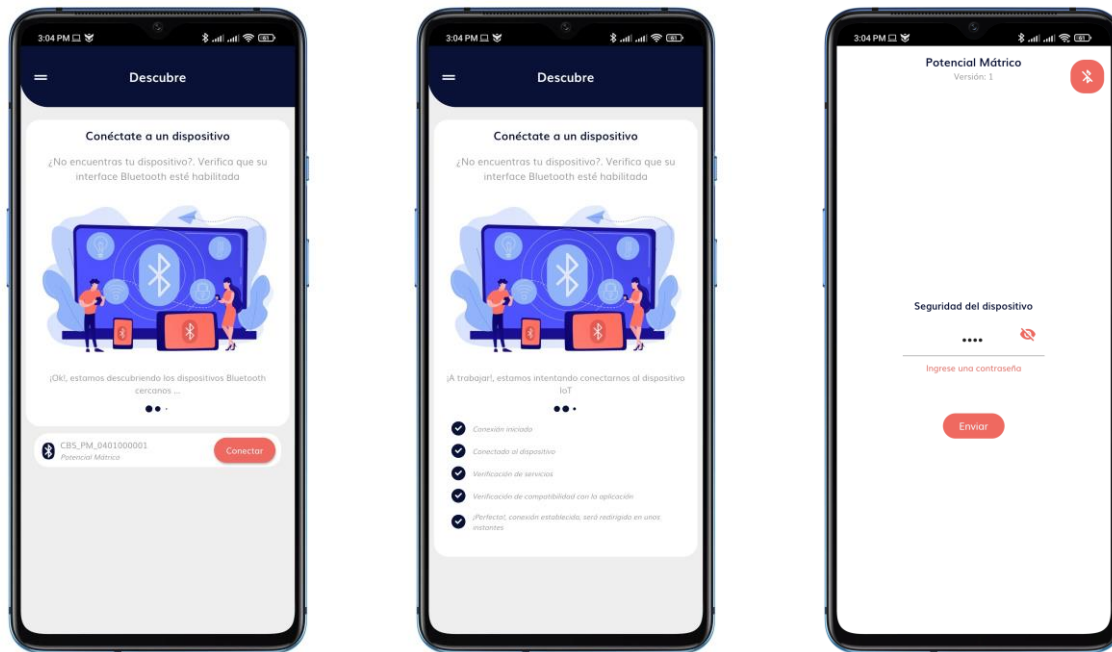
Una vez haya iniciado sesión, se imprime la pantalla principal, en donde se le solicitará activar la interfaz Bluetooth para posibilitar la conexión con el dispositivo.



Una vez activado el Bluetooth, la aplicación le permitirá escanear dispositivos cercanos mediante el botón "Iniciar búsqueda".

Luego de presionar el botón, se empezarán a listar los dispositivos detectados, habilitando un botón, en cada dispositivo, para iniciar el proceso de conexión. Los nombres de los dispositivos listados siguen el formato "CBS\_PM\_XXXXXXXXXX", donde "CBS" denota que se trata de un dispositivo desarrollado por Colbits, "PM" corresponde a Potencial Mátrico, y el código denotado por las X corresponde al identificador único del dispositivo.

Después de que la aplicación haya validado la compatibilidad con el dispositivo, se le solicitará la contraseña de acceso al dispositivo. Cada dispositivo se encuentra protegido por una contraseña, sin la cual no es posible configurar el dispositivo, garantizando al usuario de que su dispositivo no será desajustado por personas sin autorización. Por defecto, la contraseña del dispositivo es **1234**.



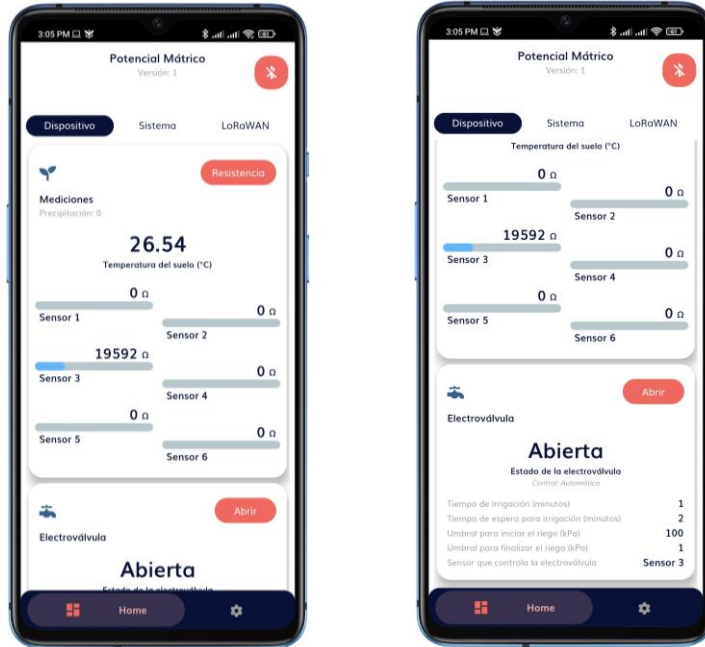
## ▪ Sección Home

La aplicación se divide en dos secciones: Home y Configuración (se tiene una adicional para el rol de administrador: Consola). Luego de haber desbloqueado el dispositivo, por defecto, se mostrará la sección Home.

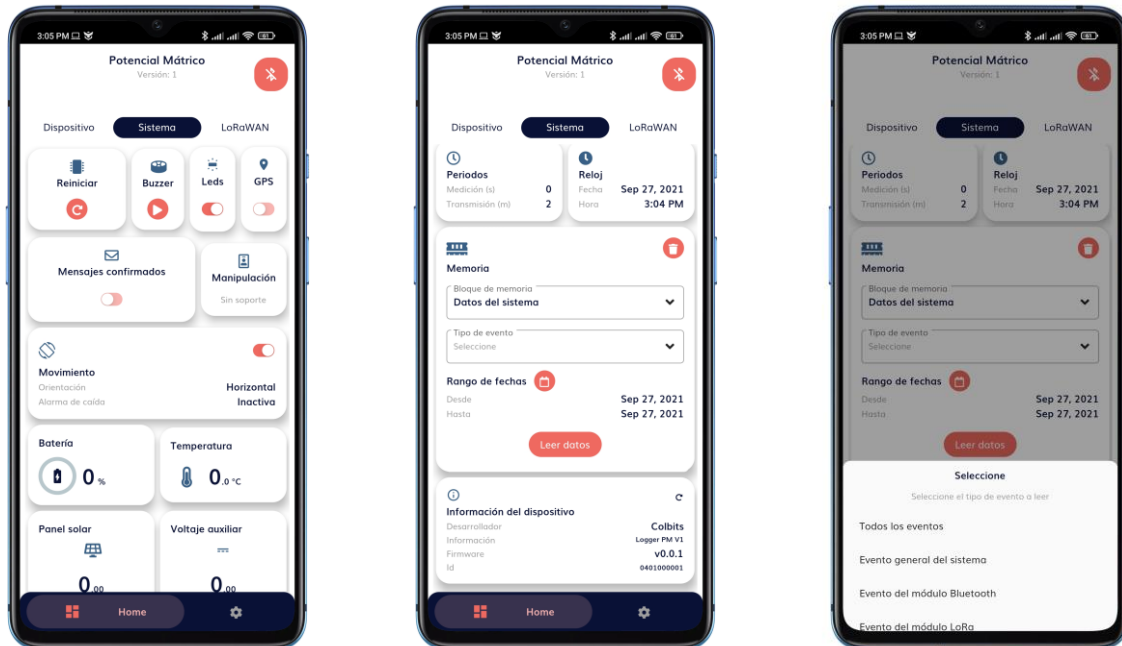
La sección Home cuenta a su vez con 3 pestañas:

- Pestaña Dispositivo: Aquí, podrá realizar lecturas de potencial mátrico y visualizarlas tanto en formato de resistencia, como en formato de presión (kPa), y podrá visualizar la lectura del sensor de temperatura. Además, si el control automático de riego se encuentra habilitado, podrá conocer la configuración actual de dicha funcionalidad.





- Pestaña Sistema: Aquí, puede consultar y realizar configuraciones básicas del dispositivo, como lo son: reinicio, activación de buzzer, activación de LEDs, activación de confirmación de mensajes LoRaWAN, activación de detección de movimiento, lectura de batería/panel solar, periodo de medición, hora actual, entre otros. De igual manera, podrá extraer datos de la memoria interna del dispositivo, ya sean datos de sensores o datos en relación al funcionamiento del dispositivo.



- Pestaña LoRaWAN: Aquí, podrá consultar la configuración actual de radio LoRaWAN, así como las credenciales de seguridad si se encuentra en el rol de administrador.

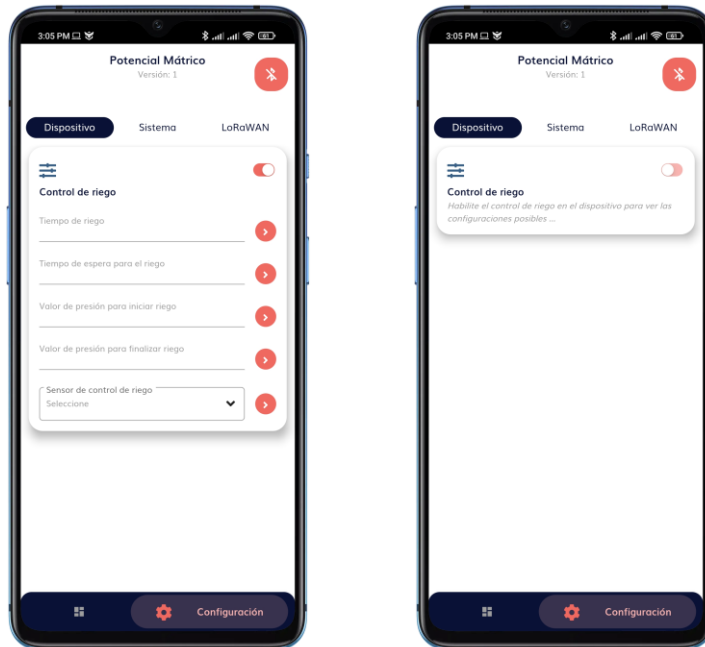


#### ▪ Sección Configuración

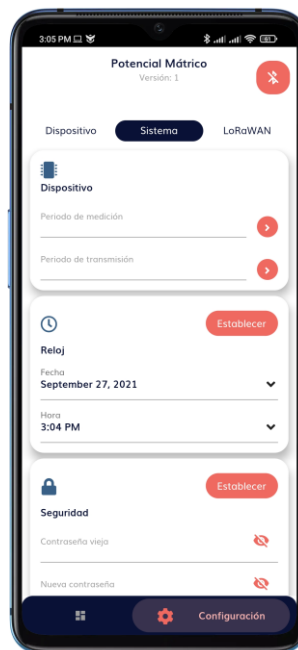
Esta sección, como su nombre lo indica, permite ingresar los ajustes necesarios para que el dispositivo funcione según lo que el usuario requiera.

La sección Home cuenta a su vez con 3 pestañas:

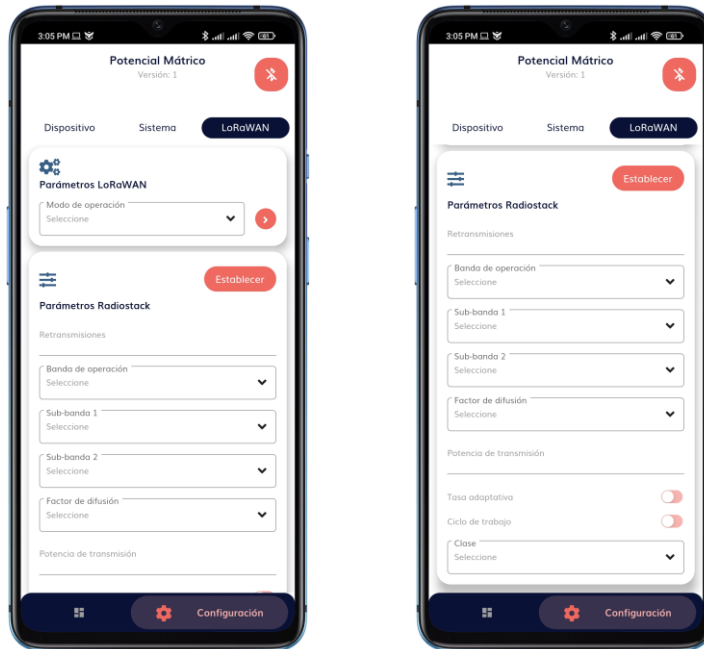
- Pestaña Dispositivo: Permite configurar los ajustes relacionados al control automático de riego.



- Pestaña Sistema: Permite realizar configuraciones generales, como lo son: periodo de medición, fecha y hora, y el cambio de la contraseña del dispositivo.



- Pestaña LoRaWAN: Permite ingresar las configuraciones de radio LoRaWAN, así como también realizar la activación del dispositivo en la red.



## Control automático de riego

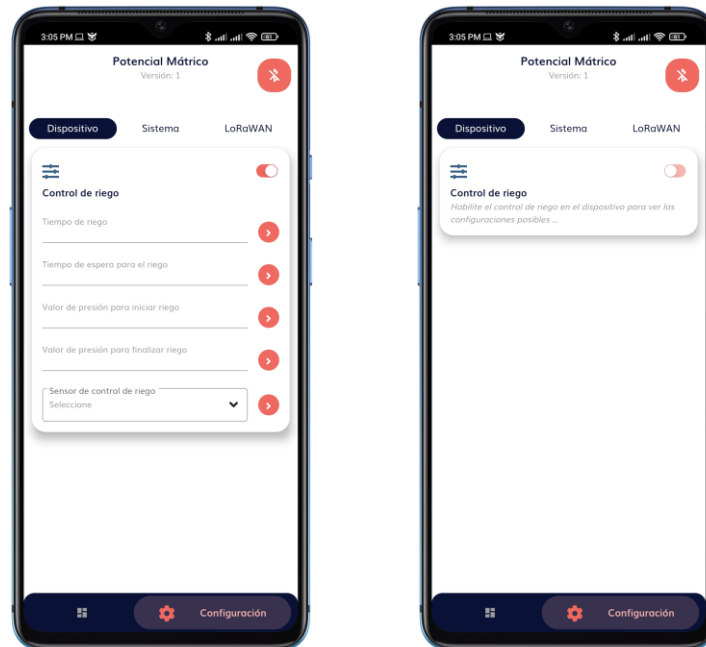
- **Funcionamiento**

El dispositivo permite controlar, de forma autónoma, un sistema de riego a partir de las mediciones de potencial mátrico del suelo. El algoritmo de riego monitorea periódicamente los niveles de humedad del suelo de un sensor de potencial mátrico específico, si el nivel de humedad se encuentra por debajo del valor configurado entonces se iniciará el ciclo de riego.

El ciclo de riego consiste en aperturas y cierres del sistema de riego hasta alcanzar un nivel de humedad adecuado, según se configure. El ciclo de riego inicia con la apertura del sistema de riego por un tiempo determinado, luego del cual se dará cierre al sistema de riego. Ahora, para permitir que el suelo absorba el agua aplicada, se dará una espera para tomar una nueva medición de potencial mátrico. Si la nueva medición de potencial mátrico indica un nivel de humedad adecuado, entonces el ciclo de riego finalizará. Sin embargo, si la nueva medición no indica un nivel apropiado de humedad, entonces nuevamente se repite el ciclo de riego dando apertura al sistema de riego.

- **Configuración**

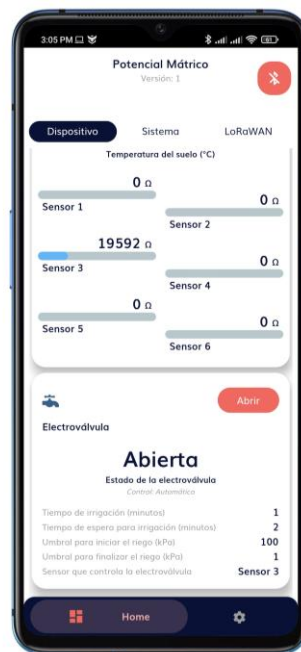
Desde la aplicación es posible activar o desactivar la funcionalidad de control de riego. Para configurar el comportamiento del riego es necesario que el control de riego se encuentre habilitado, de lo contrario la aplicación móvil no le permitirá ingresar configuraciones.



Las configuraciones del control automático de riego son las siguientes:

- Tiempo de riego: Corresponde al tiempo, en minutos, que el sistema de riego permanecerá abierto aplicando agua al suelo.
- Tiempo de espera para el riego: Corresponde al tiempo, en minutos, que el dispositivo esperará con el sistema de riego cerrado para que el suelo absorba el agua y se realice una nueva medición de potencial mátrico.
- Valor de presión para iniciar riego: Valor de potencial mátrico (kPa) con el cual sistema deberá iniciar las labores de riego.
- Valor de presión para finalizar riego: Valor de potencial mátrico (kPa) con el cual sistema deberá finalizar las labores de riego.
- Selección del sensor de control de riego: Selecciona cuál de los seis sensores de potencial mátrico controlan el sistema de riego.

Además de ingresar las configuraciones deseadas, también puede realizar la lectura de la configuración actual y controlar de forma manual el sistema de riego.



## Control mediante imanes

El dispositivo, al poseer una caja plástica con certificación IP67, no dispone de botones externos, por lo cual, para activar la conectividad Bluetooth en el dispositivo, se debe acercar un imán al costado izquierdo superior del sensor. Escuchará un sonido *beep* largo indicando el encendido del Bluetooth. De forma similar, en caso de requerir un reinicio forzado del dispositivo y no disponer de la aplicación móvil, podrá realizar el reinicio acercando un imán al costado derecho superior del sensor; un corto sonido *beep*, indicará que el sensor ha sido reiniciado.



**Ubicación de imán para encender Bluetooth.**



**Ubicación de imán para reiniciar el sensor.**

## Procedimiento básico para configurar el dispositivo

1. Accionar el *switch* del dispositivo para encenderlo. Escuchará un corto sonido *beep* indicando el correcto encendido del dispositivo.
2. El LED1 del dispositivo empezara a parpadear cada segundo, indicando que el dispositivo está en funcionamiento.
3. El LED LN1 hará un flash cada 3 segundos, indicando que está listo para conectarse con la aplicación móvil. Este estado de anunciamento se mantendrá por 3 minutos. Luego de transcurrir este tiempo, el Bluetooth del dispositivo se apagará (LN1 apagado). Para volver a activar el enlace Bluetooth se debe realizar el procedimiento de encendido con el imán.
4. En la sección Configuración, pestaña LoRaWAN, ajustar la configuración de radio LoRaWAN según sea necesario.
5. Para comprobar cobertura de radiofrecuencia, presione el botón del sensor y se generará un envío LoRaWAN. Al momento de presionar el botón, luego de unos segundos, notará que el LED1 mantendrá encendido hasta que se haya ejecutado el ciclo de medición y el dato haya salido hacia el servidor. Además, siempre que se genere un envío mediante un mensaje confirmado, el LED2 encenderá hasta que se haya recibido la confirmación por parte del servidor o hasta que el tiempo de esperar máximo haya concluido (4 segundos por cada retransmisión configurada).

En la aplicación, podrá observar el estado de transmisión del dispositivo y verificar si cuenta con cobertura en lugar de instalación.

**Nota:** Al presionar el botón, éste se bloqueará por los próximos 10 segundos por lo que no podrá usarlo hasta que el tiempo haya transcurrido. Lo anterior con el propósito de no saturar el servidor con datos de prueba.

6. En este punto, el dispositivo está en la capacidad de trabajar correctamente y de forma autónoma. En la siguiente tabla se informan las configuraciones predeterminadas del dispositivo.



## Configuraciones predeterminadas del dispositivo

Función	Valor predeterminado	Configurable desde la app móvil	Recomendación para incrementar autonomía de la batería
Tipo de mensajes LoRaWAN	Confirmados	Si	Sin confirmar
LEDs	Habilitados	Si	Deshabilitados
Detección de movimiento	Deshabilitada	Si	Deshabilitada
Periodo de medición	120 minutos	Si	Tan alto como sea posible
Fecha y hora	2021/01/01 00:00 horas	Si	-
Número de retransmisiones para envíos confirmados LoRaWAN	8	Si	-
Banda de frecuencia LoRa	AU915	No	-
Sub-bandas de frecuencia LoRa	Sub-band 1: 2 Sub-band 2: 2	Si	-
Spreading Factor	12	Si	7
Adaptative Data Rate	Habilitado	Si	Habilitado
Potencia de transmisión	22dBm	No	-
Control automático de riego	Habilitado	Si	-
Tiempo de riego	20 minutos	Si	-
Tiempo entre ciclos de riego	60 minutos	Si	-
Potencial mátrico para iniciar riego	100 kPa	Si	-
Potencial mátrico para finalizar riego	20 kPa	Si	-

Para más información, por favor póngase en contacto con nosotros.



Colbits Technologies S.A.S.  
Av. Roosevelt No. 25 – 32  
Cali – Colombia, Sur América.  
[www.colbits.com.co](http://www.colbits.com.co)