



WARIOT
by Damez

**WARIOT AIRTD
MANUAL DE USUARIO**

DAMEZ ELECTRÓNICA PROFESIONAL S.R.L

Índice

1. Introducción	4
2. Características	4
3. Funcionalidades	6
3.1. Entradas analógicas corriente - tensión	6
3.2. Medición de temperatura con RTD	6
3.3. Entradas digitales	7
3.4. Reintentos de transmisión	7
4. Housing	9
5. Esquema	10
6. Configuración del nodo	11
6.1. Preparación del equipo	11
6.2. Instalación de la aplicación	12
6.3. Uso de la aplicación	12
6.3.1. Con dispositivo	12
6.3.2. Sin dispositivo	13
6.3.3. Parámetros a configurar	13
6.3.4. Monitoreo	16
7. Topología de conexionado	17
7.1. Borneras	17
7.2. Esquema de conexión AI Corriente	17
7.2.1. Instrumento activo	18
7.2.2. Instrumento pasivo	18
7.3. Esquemas de conexión AI Tensión	18
7.3.1. Instrumento activo	18
7.3.2. Instrumento pasivo	19
7.4. Esquema de conexión RTD	19
7.4.1. Conexión de 2 hilos	20
7.4.2. Conexión de 3 hilos	20
7.5. Esquemas de conexión DI	21
8. Alimentación	21
9. Consumo	22
9.1. Transmisiones	22
9.2. Funciones habilitadas	22

9.3. Detalle	22
9.4. Ejemplos	23
10. Datos	24
11. Instalación y montaje	25
11.1. Montaje a pared	26
11.2. Montaje a poste	26
12. Puesta en marcha	27
13. Troubleshooting	28

1. Introducción

El Nodo AIRTD forma parte de la familia WARIOT de Damez. Es un dispositivo con tecnología LoRaWAN que permite obtener la lectura de sensores activos y/o pasivos de campo mediante entradas analógicas de corriente y/o tensión, también cuenta con entradas para medición de temperatura con RTD de platino y que además posee entradas digitales. En el presente documento se brinda un instructivo de cómo utilizarlo, como así también se detallan sus características y funcionalidades.



Figura 1 - Nodo AIRTD con sensor.

2. Características

- Este dispositivo provee múltiples entradas para el monitoreo de sensores 0-20mA o 0-10V como sensores de temperatura, presión, caudal, etc.
- Medición de temperatura con RTD de platino (Pt100) mediante configuración de 2 o 3 hilos.
- Detección de fallas en medición de temperatura.
- Entradas digitales para leer señales ON-OFF.
- Enlace de radio de largo alcance debido a su sensibilidad y frecuencia de trabajo.
- Bajo consumo, debido a su largo ciclo de iteración.
- Envío de datos de forma periódica o también ante un evento presente en la DI correspondiente.
- Alimentación mediante batería.
- Integración con SCADA, Bases de Datos, Brokers MQTT por medio del Servidor LoRaWAN.
- Disponible en tres combinaciones de entradas AI y RTD: 2AI-2RTD, 4AI o 4RTD.
- Funcionalidades configurables para mayor versatilidad.
- Software de configuración bajo SO Windows.

A continuación, se observa una tabla con sus características.

AIRTD	Características
Radio	SemTech Sx1272
Protocolo Comunicación	LoRaWan 1.0.2
Clase LoRaWan	A (Fijo de fábrica)
Modo Conexión	OTAA (Fijo de fábrica)
Sensibilidad	-120 dBm
Salida Radio	Antena PCB o RP-SMA
Seguridad Datos	Encriptación AES-128
Rango Alimentación	10.8 Vdc Fijo
Batería	Arreglo 10.8V 14Ah (Integradas - No recargables)
Entradas Analógicas	2 AI o 4 AI (0-20mA/0-10V)
Entradas RTD (2 o 3 Hilos)	2 o 4 Entradas RTD
Entradas Digitales	1 + 1
Outdoor	IP65
Montaje Poste	Sí
Montaje Pared	Sí

Tabla 1 - Características.

3. Funcionalidades

En este apartado se detallan cuatro importantes funcionalidades del nodo AIRTD. La primera parte se enfoca en las mediciones de las señales, mientras que sobre el final se describe el funcionamiento de los reintentos de transmisión.

3.1. Entradas analógicas corriente - tensión

Una de las principales características de este equipo es la posibilidad de realizar mediciones de sensores de campo que implementen lazo de corriente 0-20mA o también 0-10V. Estos sensores pueden ser tanto activos como pasivos, lo cual significa que el nodo es capaz de proveer la alimentación a los sensores.

Cuando se utilizan sensores pasivos la alimentación no se provee constantemente ya que implicaría un consumo persistente por parte del instrumento y resulta innecesario dado que será medido cada periodos largos de tiempo. Por eso, la alimentación se activa solo por algunos segundos, los necesarios para que el sensor se estabilice, luego se realiza la medición y finalmente se interrumpe la alimentación hasta el próximo ciclo de medición.

Cada entrada analógica puede medir corriente o tensión y para seleccionar una de ellas se debe utilizar el jumper ubicado justo al lado. Donde el punto (.) indica la funcionalidad de corriente. Además se debe configurar mediante la aplicación, donde deberá seleccionarse entre medición de corriente o tensión y si el instrumento es activo o pasivo. En la última opción también debe configurarse el tiempo de estabilización.

Las entradas son todas independientes, esto permite medir tensión en una mientras que en otra se mide corriente. Además cada AI puede ser habilitada o deshabilitada, se recomienda deshabilitar las entradas que no estén en uso, ya que esto permite reducir el tiempo de medición y por consiguiente el consumo.

3.2. Medición de temperatura con RTD

Las entradas de medición de temperatura deben ser utilizadas con sensores RTD de platino, más precisamente Pt100. Estos podrán ser utilizados con conexión de 2 o 3 hilos, según se requiera (ver [7. Topología de conexionado](#) para más detalle).

El rango de medición comienza en -200°C y se extiende hasta los 550°C. Esta funcionalidad también cuenta con un análisis de fallas que se realiza en cada medición y permite detectar si el sensor o alguno de los hilos tiene algún inconveniente. Esto es importante ya que de otra manera podría leerse un valor de temperatura erróneo. El usuario puede conocer el resultado del análisis mediante el registro de fallas que se envían como parte del mensaje. Dependiendo que arreglo de bits tenga dicho registro es posible determinar la causa de la falla (ver [Tabla 3 -Bits de falla para conexión 2 hilos.](#) y [Tabla 4 - .Bits de falla para conexión 3 hilos.](#))

3.3. Entradas digitales

Hay dos tipos de entradas digitales, la DI evento y DI2 que es de estado. La primera permite despertar al nodo cuando ocurre un cambio de estado en ella, es decir que el nodo abandona el modo de ahorro de energía para luego realizar las mediciones y transmitir el mensaje. Esta entrada está pensada para monitorear algún evento de importancia, que requiera el reporte inmediato. La DI2, en cambio, es una entrada digital que no provoca ningún tipo de acción sobre el equipo, simplemente será leída al igual que las entradas analógicas cuando sea el momento.

Ambas utilizan topología de conexionado de contacto seco. Al cerrarse el contacto la DI interpreta presencia de señal (1 lógico) y al abrirse el contacto la DI interpreta ausencia de señal (0 lógico). Este modo de empleo se denomina lógica directa y puede ser modificado para utilizar lógica inversa (contacto cerrado=0 y contacto abierto=1). Esta selección debe realizarse mediante la App de configuración. Además, cada DI puede ser habilitada o deshabilitada independientemente.

3.4. Reintentos de transmisión

Una de las funciones que caracteriza a los nodos WARIOT es la posibilidad de repetir una transmisión en caso de que falle el primer intento. Esto está pensado para los casos en que se requiera disminuir la tasa de fallos, permitiendo que aumente la posibilidad de que lleguen las mediciones. De esta manera se evita la pérdida de datos ante eventuales colisiones de paquetes.

Esta función puede ser habilitada o deshabilitada y tiene dos variantes: 1 y 2 reintentos. En el siguiente esquema se puede observar los tres casos.

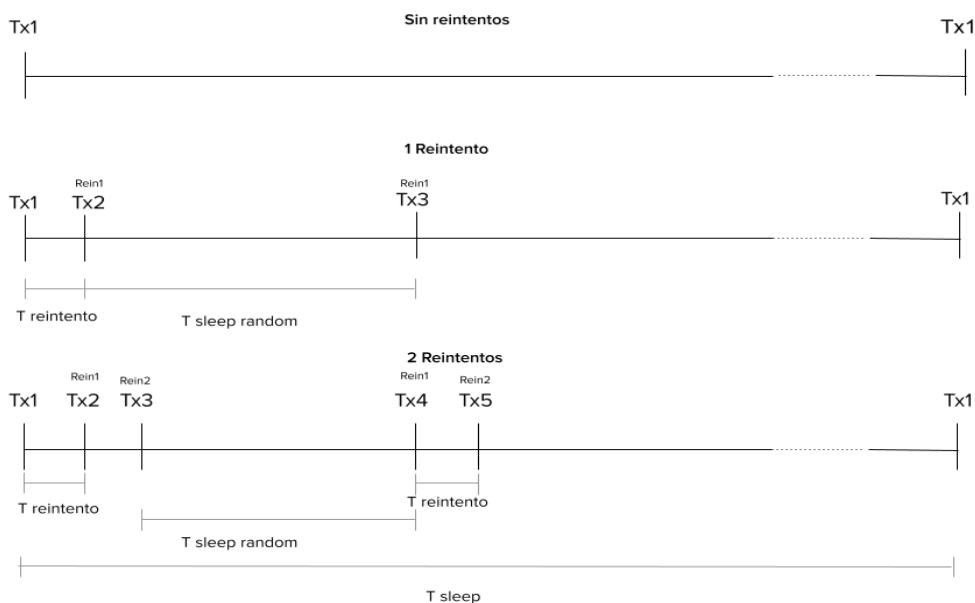


Figura 2 - Esquema de Reintentos.

Sin reintentos: el equipo realiza una única transmisión y luego pasa al modo sleep independientemente de si la transmisión fue exitosa o no.

1 Reintento: esta variante consiste en una primera transmisión (Tx1), que en caso de que falle, es seguida de una segunda transmisión (Tx2) que sería el primer reintento. Estas transmisiones están separadas por tan solo algunos segundos. Si Tx2 también falla existe un reintento adicional (Tx3) después de un tiempo aleatorio. Luego de una transmisión exitosa o de agotarse todos los reintentos el equipo pasa a modo sleep.

2 Reintentos: este caso es similar al anterior, solo que Tx1 ahora es seguida de 2 reintentos (Tx2 y Tx3) y luego del tiempo aleatorio existen 2 reintentos adicionales (Tx4 y Tx5). Luego de una transmisión exitosa o de agotarse todos los reintentos el equipo pasa a modo sleep.

Como el propósito de esta función es evitar que se pierdan mediciones, tanto el primer intento como todos los reintentos utilizan el mismo mensaje, es decir que no se vuelven a realizar mediciones entre ellos. Esto significa que los tiempos que se configuren deben ser acordes con el tiempo en que la medición aún es válida.

El *T reintentos* debe ser un tiempo muy pequeño, de tan solo unos segundos ya que el nodo se mantiene despierto en ese periodo. En cambio, el *T sleep random* puede ser de algunos minutos, ya que el nodo pasa a modo de ahorro de energía, pero a la vez no debe ser demasiado grande dado que la medición podría perder su validez. Por último, el *T sleep* es un tiempo mucho mayor que los anteriores, el nodo pasa a modo de ahorro de energía y al despertarse realiza una nueva medición. Este es el tiempo que el usuario espera que lleguen datos si el nodo logra enviarlo en el primer intento.

Un ejemplo de configuración podría ser:

- *T sleep*: 1 hora.
- *T sleep random*: 1 a 5 min.
- *T reintentos*: 5 seg.

El tiempo *T sleep random* es un parámetro aleatorio al cual se le debe configurar un rango. Esto permite evitar que dos nodos queden sincronizados y sus paquetes colisionen constantemente.

Cabe aclarar que cada reintento se lleva a cabo solo si el nodo no ha transmitido exitosamente en el intento anterior. En caso de que falle todas las veces la medición se desecha y luego del *T sleep* se realizará una nueva y comienzan nuevamente las transmisiones con los reintentos.

4. Housing

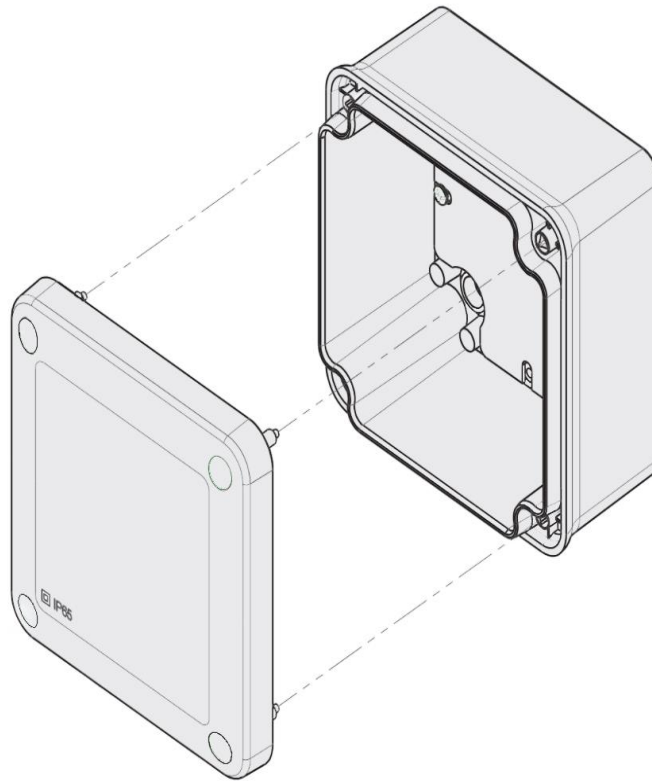


Figura 3 - Housing Nodo AIRTD.

El dispositivo cuenta con un housing outdoor IP65 con tapa frontal como se observa en la imagen. Esta tapa se encuentra sujeta con cuatro tornillos y debe ser retirada a la hora de conectar la batería o cuando se desea configurar el dispositivo, ya que se debe acceder a un jumper interno y al conector para el módulo USB-serie de configuración.

5. Esquema

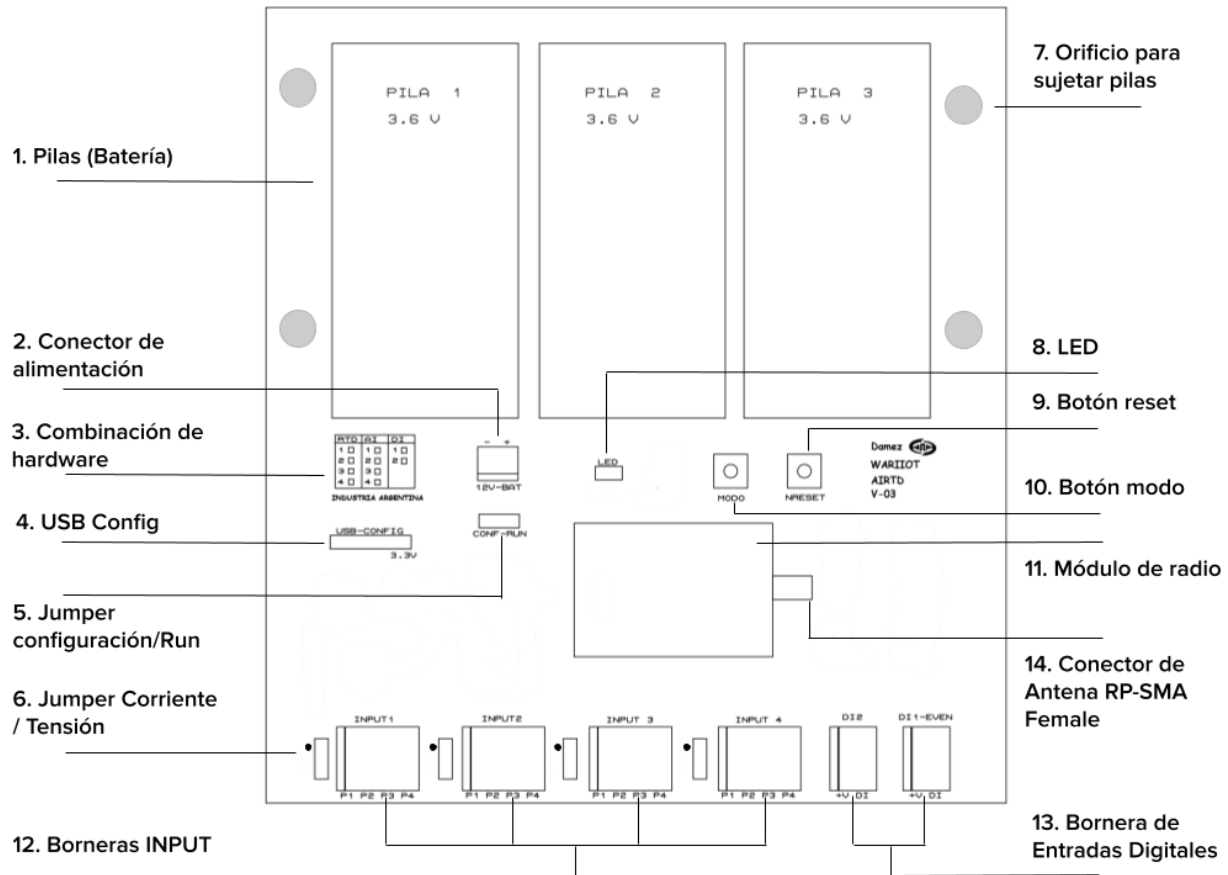


Figura 4 - Esquema del Nodo AIRTD.

1. Pilas: arreglo de tres pilas no recargables de 3.6V, total de 10.8V 14Ah.
2. Conector de alimentación: permite conectar el arreglo de pilas.
3. Combinación de Hardware: Indica la funcionalidad de fábrica que posee este dispositivo entre las tres variantes disponibles (2AI2RTD, 4AI o 4RTD).
4. USB Config: Entrada de módulo USB-serie utilizado para la configuración del Nodo.
5. Jumper Configuración/Run: utilizado para cambiar la funcionalidad del Nodo entre modo Configuración y modo Run.
6. Jumper Corriente/Tensión: utilizado para cambiar la funcionalidad de medición entre Corriente o Tensión.
7. Orificio para sujetar pilas: orificio para sujetar las pilas mediante precintos.
8. Led: Indica diversas tareas y posibles errores mediante distintas funciones de parpadeo.
9. Botón Reset: permite reiniciar el dispositivo.

10. Botón Modo: permite el acceso al modo configuración junto al jumper antes mencionado.
11. Módulo de radio: microcontrolador y módulo de radio LoRA.
12. Borneras INPUT: 4 entradas que podrán ser de entrada analógicas (AI) para la medición de corriente y tensión o podrán ser para medición de temperatura con sensor RTD, según combinación del hardware.
13. Bornera de Entradas Digitales: entrada digital de estado y evento.
14. Conector de Antena RP-SMA Female: Conector de antena RP-SMA.

6. Configuración del nodo

La familia de nodos WARIOT cuenta con una aplicación de configuración que permite habilitar, deshabilitar y setear distintas características y funcionalidades de los equipos, permitiendo adaptarlo a las necesidades del usuario.

La aplicación, además de grabar la configuración en el dispositivo, puede generar y leer archivos con los parámetros de un equipo, sin necesidad de que este se encuentre conectado. Esta funcionalidad permite generar los archivos de configuración, guardar esta valiosa información y utilizarla cuando sea necesario. Además, con un mismo archivo es posible reproducir una parametrización en varios dispositivos sin la necesidad de generar una nueva configuración para cada nodo.

Adicionalmente, cuenta con una función de monitoreo orientada a conocer el estado del equipo en modo run.

Para poder conectar un nodo será necesario contar con un módulo USB-serie junto a su respectivo cable (USB 2.0 a USB Micro B). Este **NO** viene incluido dentro de la paquetería WARIOT AIRTD.

6.1. Preparación del equipo

Antes de comenzar a operar la aplicación y de conectar el equipo es necesario primero asegurarse de que esté listo para ser configurado.

1. El nodo **no debe estar energizado**, asegurarse de que las pilas no estén conectadas en el conector correspondiente.
2. Quitar la tapa frontal con ayuda de un destornillador (ver [4. Housing](#)).
3. Cambiar el jumper CONF-RUN a la posición CONF.
4. Conectar el módulo de configuración USB-serie al nodo, pero aun **NO** conectarlo a la PC.

6.2. Instalación de la aplicación

Para utilizar la aplicación es necesario cumplir con los siguientes requerimientos:

- SO Windows.
- 30 MB de almacenamiento.

La instalación se realiza de forma fácil y rápida. Una vez descargado el archivo, ejecutarlo y seleccionar una ruta de instalación. A continuación se creará un acceso directo en el escritorio listo para su uso

6.3. Uso de la aplicación

Una vez que se realiza el login y se ingresa a la aplicación se puede observar la pantalla principal de la misma, imagen a continuación. En la parte superior izquierda se encuentra el menú que permite acceder a las distintas funciones que ésta provee. Como se mencionó anteriormente la App permite operar tanto conectando un dispositivo como sin él, por eso se detallan las opciones que ofrece cada una de estas formas de uso.

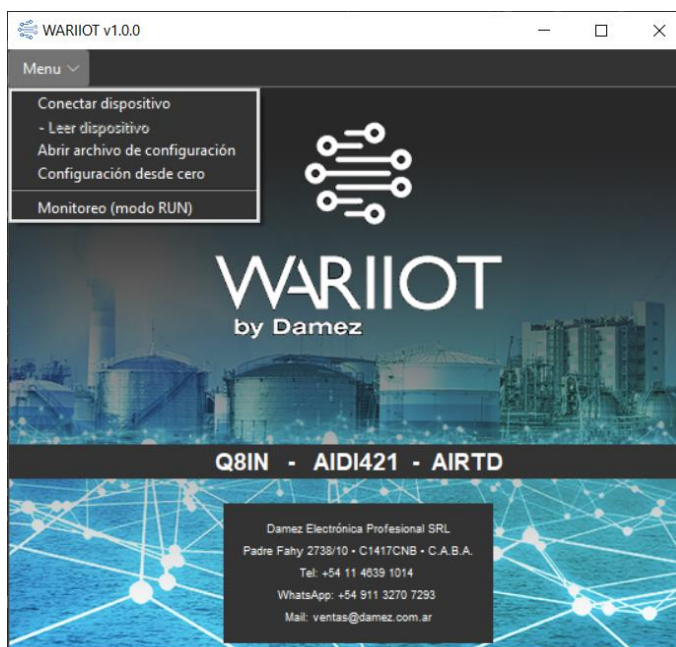


Figura 5 - Menú principal.

6.3.1. Con dispositivo

Conectar dispositivo: El primer paso es ingresar a la opción "*Conectar dispositivo*" y seguir los pasos indicados en pantalla. Esto es muy importante, ya que el dispositivo debe ingresar correctamente en el modo configuración.

En este paso la App identifica el tipo de nodo conectado (Q8IN, AIRTD o AIRTD) y posteriormente se podrá visualizar en la zona superior derecha.

Leer dispositivo: Una vez realizado el paso anterior se habilita la opción "*Leer dispositivo*" que permite leer la configuración actual del mismo. También es posible modificar esta configuración leída y posteriormente guardarla en un archivo, grabarla en el dispositivo o ambas opciones.

Abrir Archivo de Configuración: esta opción permite abrir un archivo de configuración correspondiente al mismo modelo de nodo conectado, en este caso debe ser un archivo de nodo WARIOT AIRTD. También permite, de ser necesario, modificar algún parámetro y además gestionar el guardado en archivo y/o grabado en el dispositivo de la configuración.

Configuración desde cero: En caso de querer realizar una nueva configuración, seleccionar "*Configuración desde cero*". En esta instancia se accede a las distintas pestañas de configuración donde deberán setearse los tiempos, consultar los parámetros LoRaWAN y habilitar o deshabilitar las distintas entradas analógicas, digitales o salida digital. Al final, se podrán seleccionar las opciones de guardado y/o grabado.

6.3.2. Sin dispositivo

Esta funcionalidad se implementa para agilizar el proceso de configuración de cada nodo, pudiendo así generar un archivo sin tener el dispositivo conectado y luego replicarlo, generando una configuración idéntica en varios dispositivos.

Abrir Archivo de Configuración: en este caso, al no tener un dispositivo conectado es posible abrir archivos de distintos nodos (Q8IN, AIDI421 y AIRTD). Estos pueden ser editados y posteriormente guardados. Las opciones "*Grabar en dispositivo*" y "*Guardar y grabar*" quedan inhabilitadas.

Configuración desde cero: Para iniciar una nueva configuración, el primer paso es seleccionar el tipo de nodo WARIOT. Luego se accede a las distintas pestañas de configuración donde deberán setearse los tiempos, consultar los parámetros LoRaWAN y habilitar o deshabilitar las distintas entradas analógicas y, entradas y salidas digitales según corresponda con el equipo previamente seleccionado. Al finalizar, se podrá guardar la configuración en un archivo. Las opciones "*Grabar en dispositivo*" y "*Guardar y grabar*" quedan inhabilitadas.

6.3.3. Parámetros a configurar

Independientemente de qué manera se desee comenzar la configuración, si proviene de un archivo, de un dispositivo o por el contrario, si se desea realizar desde cero, los parámetros

a setear son los mismos. A continuación se detallan las distintas pestañas de configuración para el nodo AIRTD.

Tiempos

Asignar tiempo iterativo de envío de datos (Tiempo Sleep). En caso de requerir reintento de transmisión de datos seleccionar una cantidad de reintentos y el tiempo de espera para volver a intentar enviar el dato. En este caso también asignar un Rango de Sleep Random (Ver [3.4. Reintentos de transmisión](#) para mayor comprensión). Recordar que el Tiempo de Sleep debe ser bastante mayor que el Tiempo de Sleep Random y este mayor al T entre reintentos.

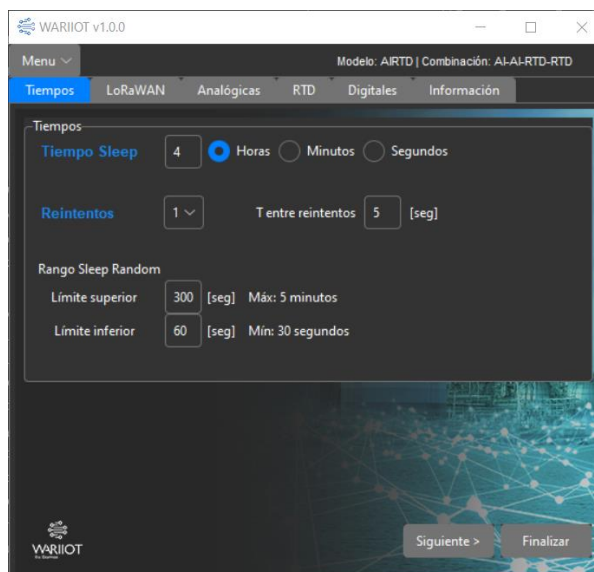


Figura 6 - Pestaña Tiempos.

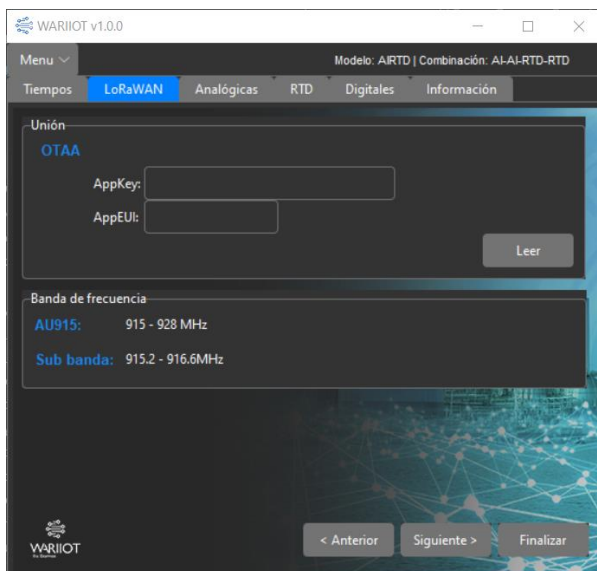


Figura 7 - Pestaña LoRaWAN.

LoRaWAN

En esta pestaña se puede observar el detalle de la banda de frecuencia por defecto que utilizan los equipos (AU915) como así también la sub banda.

Los parámetros AppKEY y AppEUI solo podrán leerse si hay un dispositivo conectado. Se recomienda copiarlos ya que serán de utilidad en pasos posteriores.

AI (Entradas Analógicas)

Para cada entrada analógica seleccionar una de las cinco opciones disponible: "0-20mA activo", "0-20mA pasivo", "0-10V activo", "0-10V pasivo" o "Deshabilitada".

En caso de las opciones pasivas también configurar el tiempo de estabilización del sensor. Además de la configuración será necesario cambiar la posición del jumper de la entrada correspondiente para seleccionar entre medición de corriente o tensión.

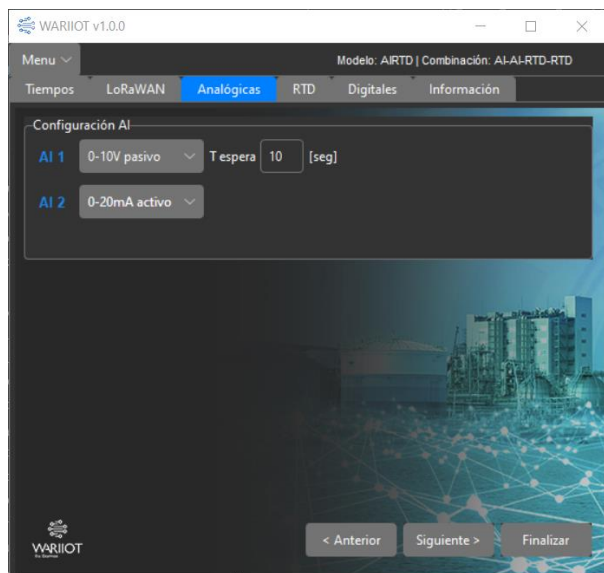


Figura 8 - Pestaña Entradas Analógicas.

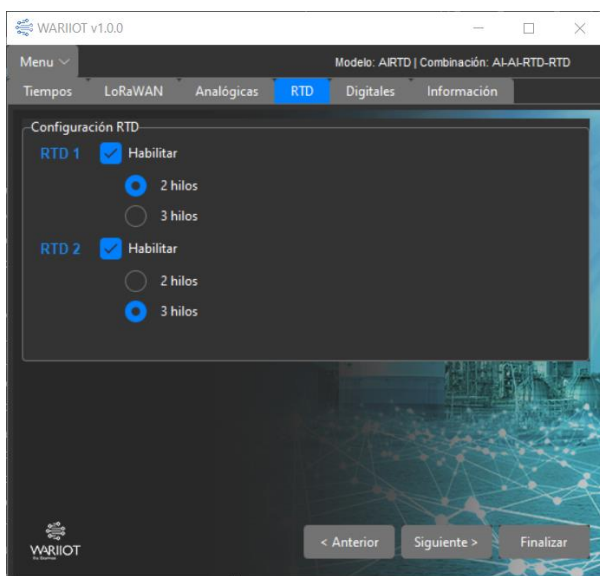


Figura 9 - Pestaña Entradas Digitales.

RTD

Habilitar o deshabilitar las entradas de RTD y seleccionar entre conexión de 2 o 3 hilos inversa. Se recomienda mantener deshabilitadas las entradas que no serán utilizadas.

DI (entradas digitales)

Habilitar o deshabilitar las DI y seleccionar entre lógica directa o inversa. Se recomienda mantener deshabilitadas las entradas que no serán utilizadas.

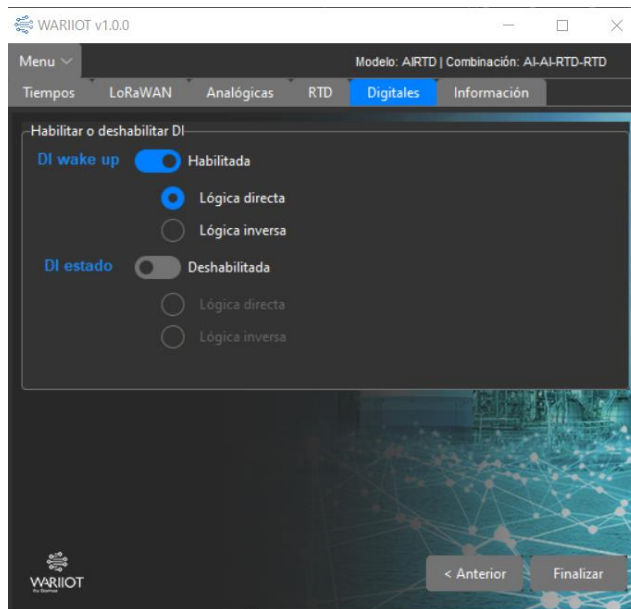


Figura 10 - Pestaña RTD.



Finalizar

Luego de configurar el nodo según la necesidad del usuario, se debe presionar el botón "Finalizar". Este lleva a la ventana que se muestra en la figura, la cual permite guardar los cambios en un archivo, grabar en el dispositivo o ambas cosas. Las dos últimas opciones pueden estar inhabilitadas si el dispositivo no está conectado.

Figura 11 - Guardado y grabado de configuración.

6.3.4.

Monitoreo

Esta funcionalidad, a diferencia de las demás, debe utilizarse cuando el equipo está en modo Run y no en modo Configuración. Es la última opción del menú de la pantalla principal. Resulta de gran ayuda en la puesta en marcha de los equipos, sobre todo cuando estos son montados en zonas alejadas y donde no se tiene acceso al servidor LoRaWAN para corroborar

que el equipo está reportando exitosamente los datos y que las mediciones son correctas. Esta herramienta muestra el estado de ejecución del código donde se indican los valores de las mediciones, si se pudo realizar la transmisión y cuando pasa al modo sleep.

7. Topología de conexionado

Las señales de campo deben ser conectadas al equipo con distintas topologías según se trate de corriente, tensión o señales digitales.

7.1. Borneras

Las borneras utilizan método de conexión de resorte Push-in que reduce los tiempos de instalación y la dirección del conductor a 45° facilita la manipulación del cable. Estas borneras admiten conductores de $1,5 \text{ mm}^2$.

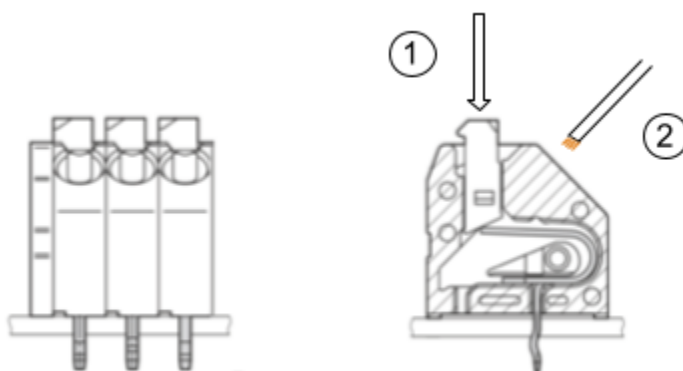


Figura 12 - Esquema de bornera.

- ① Presionar el botón de la bornera.
- ② Ingresar cable de la entrada analógica.
Luego de colocar el conductor, soltar el botón. De esta manera el cable quedará sujeto.

7.2. Esquema de conexión AI Corriente

Cada bornera AI permite la medición de 0-20mA o 0-10V. En este apartado se muestra el esquema de conexión correspondiente para la medición de lazo de corriente con instrumentos pasivos y activos.

7.2.1. Instrumento activo

Los instrumentos pueden estar alimentados externamente, instrumentos del tipo activo. En ese caso la conexión debe realizarse como se visualiza en la figura debajo.

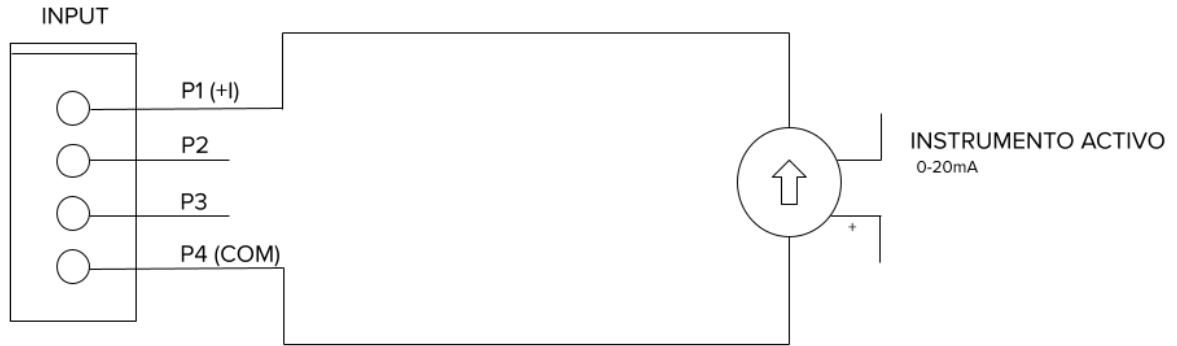


Figura 13 - Conexión de instrumentos activos para medición de corriente.

7.2.2. Instrumento pasivo

También los instrumentos pueden ser del tipo pasivo, esto implica que la alimentación se debe proveer a través del lazo de corriente. Esta topología se visualiza a continuación.



Figura 14 - Conexión de instrumentos pasivos para medición de corriente.

7.3. Esquemas de conexión AI Tensión

Al igual que los instrumentos de corriente, también el nodo tiene la capacidad de interpretar la variable de campo que el instrumento brinda sobre un lazo de tensión.

7.3.1. Instrumento activo

En la figura debajo se puede apreciar el conexionado para un instrumento activo que provee un lazo de tensión.



Figura 15 - Conexión de instrumentos activos para medición de tensión.

7.3.2. Instrumento pasivo

También puede que los instrumentos sean del tipo pasivo, esto implica que la alimentación se debe realizar a través del lazo de tensión.

Esta topología se visualiza en la figura siguiente, donde los bornes +VCC y COM alimentan al instrumento y el retorno de señal debe conectarse al borne +V.

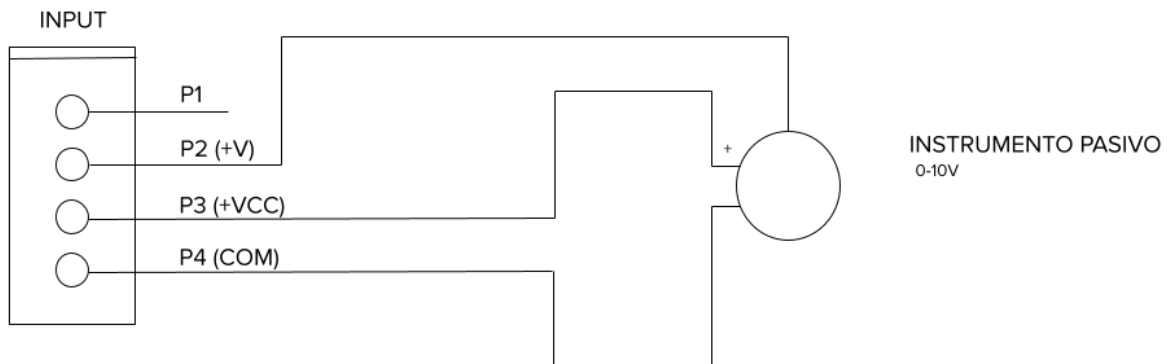


Figura 16 - Conexión de instrumentos pasivos para medición de tensión.

7.4. Esquema de conexión RTD

7.4.1. Conexión de 2 hilos

Esta topología es utilizada cuando la medición de temperatura no requiere tanta precisión y el error que introducen los cables no altera considerablemente la medición.

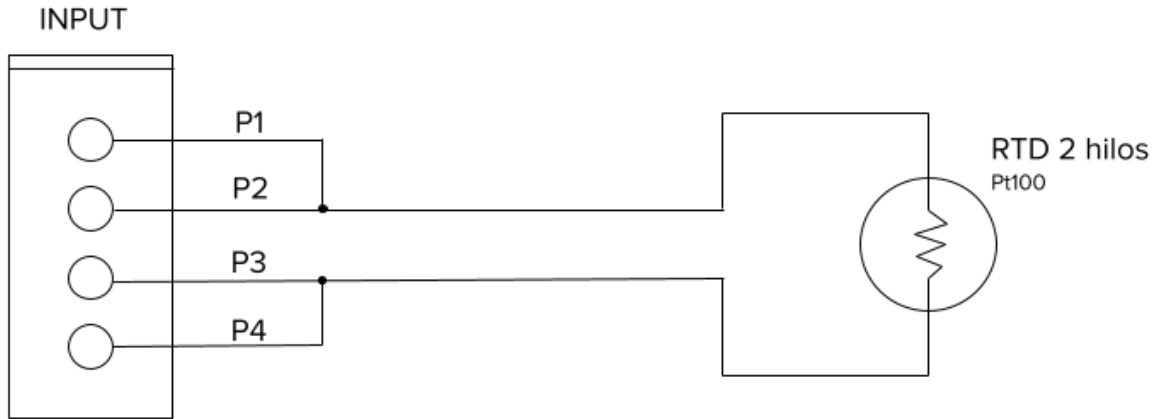


Figura 17 - Esquema de conexión de 2 hilos.

7.4.2. Conexión de 3 hilos

Cuando la medición debe ser más precisa y el error de los conductores toma un papel importante se debe utilizar la conexión de 3 hilos que permite reducir este error.

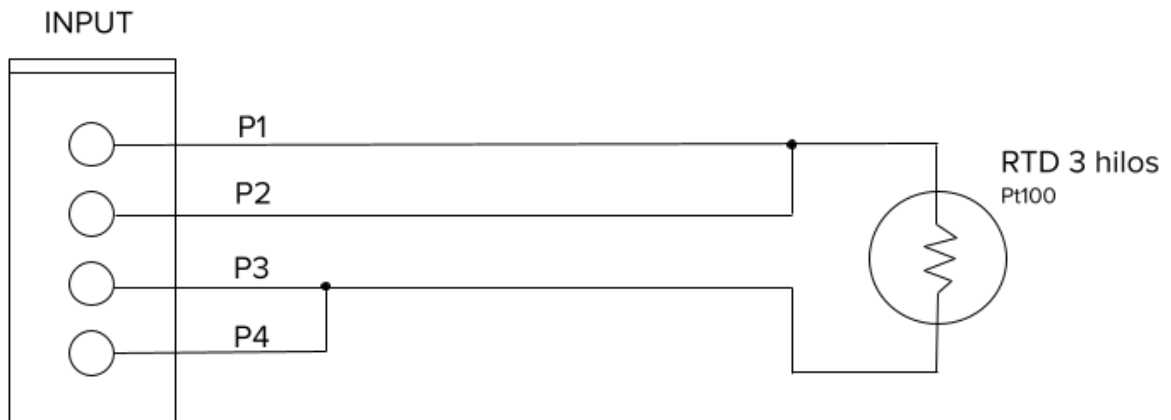


Figura 18 - Esquema de conexión de 3 hilos.

7.5. Esquemas de conexión DI

Las DI son utilizadas cuando se desea monitorear el estado de un contacto seco. Para ello se debe conectar los extremos del contacto en los bornes +V y DI de la entrada digital correspondiente, tal como se visualiza en la figura a continuación.

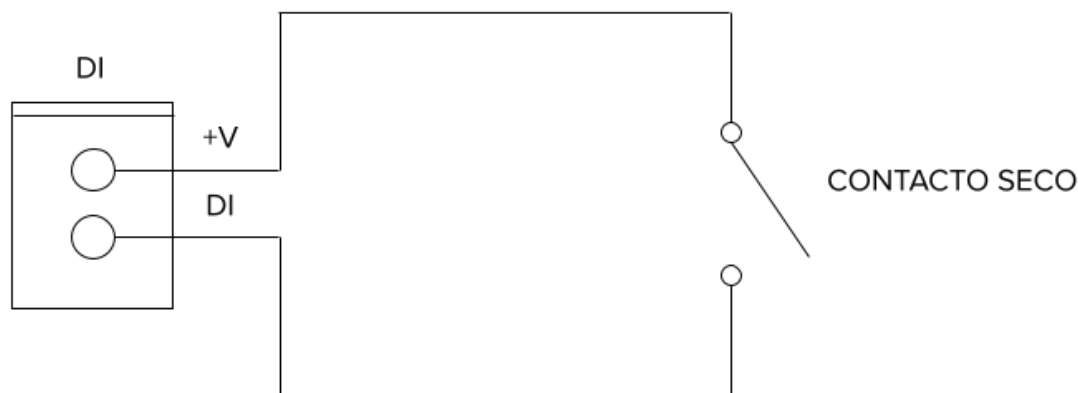


Figura 19 - Esquema de conexión DI en contacto seco

8. Alimentación

Como se ha mencionado anteriormente, el nodo fue diseñado para tener un muy bajo consumo y para poder ser utilizado en zonas remotas donde se dificulta el acceso a la energía eléctrica. El dispositivo está preparado para trabajar con alimentación a batería, la cual viene incluida con el equipo y es de tipo no recargable. Se recomienda ver la sección de consumo para estimar correctamente la autonomía y así poder realizar el cambio de la batería antes de que esta se agote (ver [9. Consumo](#)).

El nodo NO cuenta con un botón de encendido, por lo que este se enciende directamente al conectar el suministro de energía. Por eso, previamente se debe verificar que el jumper interno CONF-RUN esté en la posición correcta.

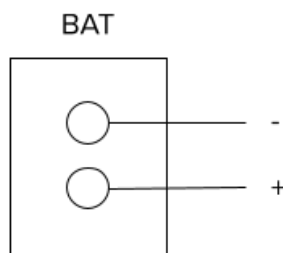


Figura 20 - Conector de alimentación.

9. Consumo

En esta sección se detalla cómo varía el consumo según la periodicidad con la cual reporta y las funciones que tenga habilitadas. Estos son parámetros fundamentales para conocer la autonomía del equipo.

9.1. Transmisiones

A la hora de definir cada cuanto tiempo se desea obtener un dato, es importante considerar no solo la periodicidad con la que se desea monitorear, sino también cuál es la autonomía esperada. Las transmisiones son los eventos que producen el mayor consumo, por lo que a lapsos cortos el consumo puede ser excesivo. Por otra parte, los reintentos también contribuyen, dado que ante una falla se realizan aún más transmisiones.

El consumo de las transmisiones no es un parámetro fijo, sino que depende de las condiciones en las cuales se emplee el dispositivo. Esto varía en función de la distancia al servidor LoRaWAN que reciba los paquetes y de las particularidades del medio que puedan o no afectar las transmisiones. Al establecerse la comunicación el nodo junto con el servidor definen cual es la configuración más acorde a una situación determinada y se fijan parámetros como Data Rate (DR).

Para más información consultar [documentación LoRaWAN](#)

9.2. Funciones habilitadas

Cada canal puede ser habilitado o deshabilitado independientemente, lo cual permite reducir los tiempos de medición cuando hay canales en desuso. Deshabilitar los canales que no se estén implementando disminuye el consumo del equipo ya que no emplea tiempo en leer esos canales y por lo tanto puede volver más rápido al modo de ahorro de energía.

9.3. Detalle

Para comprender mejor cómo es el consumo del nodo AIRTD a continuación se observa la señal medida sobre el equipo configurado con dos AI midiendo corriente de instrumentos activos y dos RTD en configuración de dos hilos. Se observa como el nodo sale del modo de bajo consumo, realiza la transmisión y luego vuelve al modo sleep. Todo esto lleva alrededor de 4 segundos y el mayor consumo se da en la transmisión. Cabe aclarar que en este caso las transmisiones se están realizando bajo la peor condición, empleando una configuración de DR=0 (SF12 BW=125 kHz).

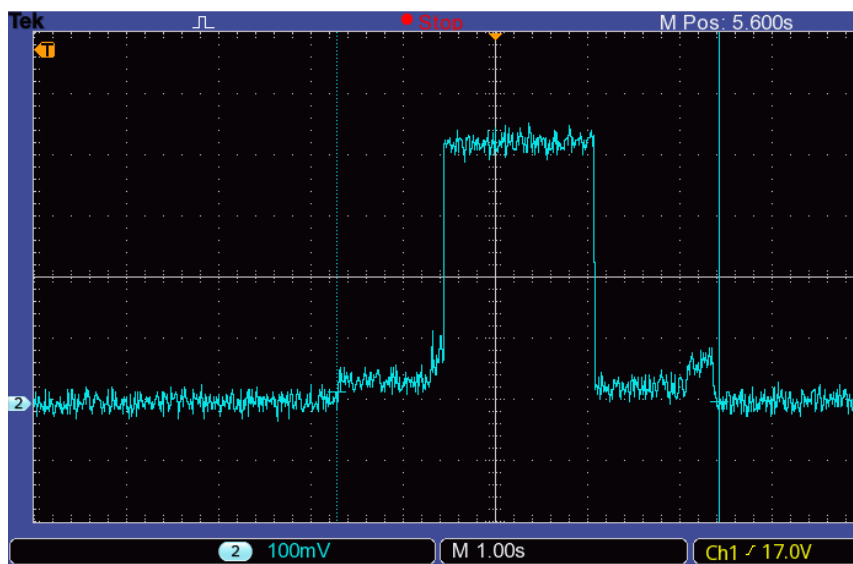


Figura 21 - 2 AI activas y 2 RTD.

Consumo medido sobre resistor de 3,3Ω.

9.4. Ejemplos

Para poder seleccionar correctamente la batería y comprender cuantitativamente cuál es el consumo del equipo a continuación se detallan algunas opciones de uso.

Configuración			Consumo
T sleep	Reintentos	Entradas	
30 min	0	2 AI instrumentos activos y 2 RTD	0,27 mAH
1 hora	0	2 AI instrumentos activos y 2 RTD	0,14 mAH
5 horas	0	2 AI instrumentos activos y 2 RTD	0,13 mAH

Tabla 2 - Consumos.

10. Datos

El nodo debe comunicarse con un servidor LoRaWAN que reciba los paquetes para que luego puedan ser procesados y analizados. Para eso, es necesario comprender cómo está compuesta la trama y así poder extraer la información.

El dato se envía en hexadecimal, aunque el servidor puede llegar a convertirlo a otro tipo.

Un ejemplo podría ser:

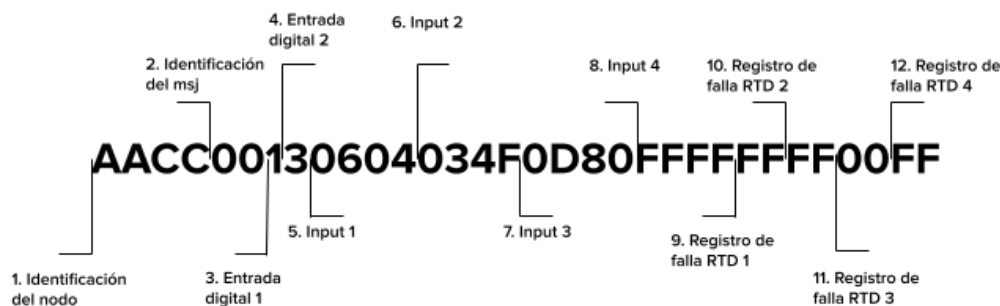


Figura 24 - Diagrama de datos.

1. Identificación del nodo: indica a qué nodo de la familia WARIOT corresponde, en este caso AACCC indica que es el nodo AIRTD.
2. Identificación del msj: indica cual es el número de msj, en este caso solo hay uno.
3. Entrada digital 1: estado de la DI de evento. Cuando está deshabilitada toma el valor 3.
4. Entrada digital 2: estado de la DI2. Cuando está deshabilitada toma el valor 3.
5. Input 1: valor de la entrada 1, de tipo AI o RTD.
6. Input 2: valor de la entrada 2, de tipo AI o RTD.
7. Input 3: valor de la entrada 3, de tipo AI o RTD.
8. Input 4: valor de la entrada 4, de tipo AI o RTD.
9. Registro de falla RTD 1: registro de falla de la input 1 si esta es del tipo RTD.
10. Registro de falla RTD 2: registro de falla de la input 2 si esta es del tipo RTD.
11. Registro de falla RTD 3: registro de falla de la input 3 si esta es del tipo RTD.
12. Registro de falla RTD 4: registro de falla de la input 4 si esta es del tipo RTD.

Cuando una Input está deshabilitada se envía el valor FFFF en la posición correspondiente de la trama. Si es del tipo entrada analógica y está habilitada el valor será de tensión o corriente, este debe convertirse a decimal y luego ser divididos por 100 para obtener el valor correcto. En caso de ser tipo RTD el valor será de temperatura y deberá ser dividido por 10. Los registros de falla tomarán el valor FF cuando la Input correspondiente sea una AI o si esta es una RTD pero

está deshabilitada. Cuando las mediciones de temperatura se llevan a cabo sin fallas estos registros valen 0, caso contrario consultar las tablas a continuación donde describe cual puede ser la causa.

Para 2 hilos:

Estado de fallo en cada bit	Descripción de la posible causa	Resultado de la medición
D7	RTD abierto	Full escala
D6	RTD cortocircuitado	Cerca de cero
D5	RTD abierto	Full escala
D2	Fallo de sobretensión o sub-tensión	Indeterminado

Tabla 3 -Bits de falla para conexión 2 hilos.

Para 3 hilos:

Estado de fallo en cada bit	Descripción de la posible causa	Resultado de la medición
D7	Elemento RTD abierto	Full escala
D5	Elemento RTD abierto	Escala completa
D2	Fallo de sobretensión o sub-tensión	Indeterminado

Tabla 4 - .Bits de falla para conexión 3 hilos.

11. Instalación y montaje

El nodo AIRTD es un equipo outdoor que puede montarse tanto a pared como a poste. Para cada uno de estos métodos es necesario contar con los accesorios correspondientes. A continuación se describen estas dos formas de montaje.

11.1. Montaje a pared

En este caso, el accesorio a utilizar son unas pequeñas orejas de fijación que se agregan en la parte trasera del equipo sujetas mediante tornillos. Estas pueden colocarse en dos direcciones, de manera tal que el orificio para amurarlo a la pared quede en la parte superior, como se muestra en la figura, o en el lateral del equipo.

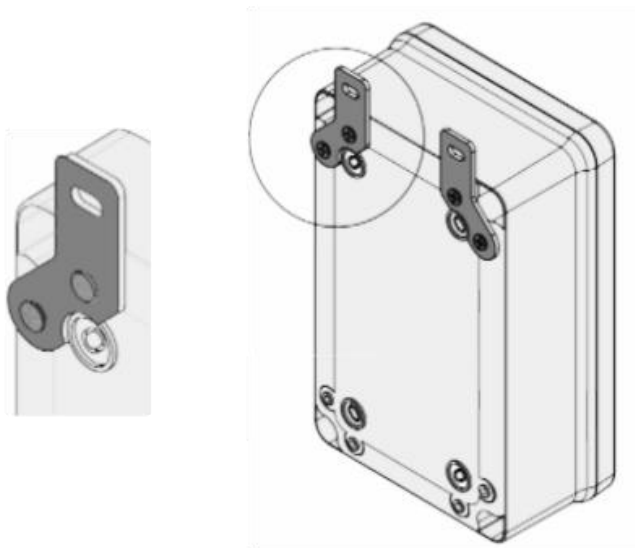


Figura 25 - Orejas de fijación para montaje a pared.

11.2. Montaje a poste

En cuanto al montaje a poste, se requiere del soporte metálico como se muestra en la figura. Además, se deben utilizar precintos metálicos para sujetarlo.



Figura 26 - Montaje a poste.

12. Puesta en marcha

Una vez que el nodo fue montado, configurado y sus entradas fueron cableadas es momento de ponerlo en marcha, para eso hay una serie de pasos y comprobaciones para verificar su correcto funcionamiento.

1. Configurar el servidor LoRaWAN con el que va a comunicarse el equipo. Seleccionar banda AU915, sub-banda 1 (915.2-916.6MHz) y método de conexión OTAA. Esta Información se puede leer del dispositivo mediante la App de configuración.
2. Agregar el nodo WARIOT AIRTD al servidor. Obtener la información necesaria en su etiqueta o mediante el código QR de esta.
3. Verificar que el jumper CONF-RUN esté en la posición RUN.
4. Energizar el equipo. En este paso es importante observar el led ya que indica el estado del equipo.
 - Parpadeo constante: error en la configuración.
 - Encendido: el equipo está intentando realizar el enlace de comunicación con el servidor LoRaWAN.

Cuando el funcionamiento es correcto, el led se encenderá algunos segundos y cuando se apague indica que ya estableció la comunicación con el servidor.

5. Conectar el módulo USB-serie y utilizar la función monitoreo de la App de configuración. De esta manera se puede observar las mediciones realizadas por el equipo, como así también las transmisiones y cuando pasa al modo sleep.
6. Verificar que el servidor reciba correctamente los paquetes.
7. Finalmente, con el equipo en funcionamiento, se desconecta el módulo USB-serie y se coloca la tapa frontal.

13. Troubleshooting

- Error de configuración: Si al energizar el equipo el led parpadea constantemente indica que la configuración no es correcta y es necesario realizar nuevamente la configuración. Posiblemente el inconveniente esté en la configuración de tiempos.
- Error en el enlace con el servidor: si el dispositivo no logra establecer la comunicación con el servidor asegurarse de que el nodo fue agregado correctamente y revisar los parámetros seteados en el servidor: banda de frecuencia, sub-banda, potencia de transmisión, etc.

Contacto:

E-mail: info@wariot.com

Web: www.wariot.com

Teléfono: +54 011 77011014

Celular: +54 9 011 32707293

Dirección: Padre Fahy 2738, CABA, Argentina.