

Manual de usuario

Este manual pretende servir de guía a un usuario cuyo interés es únicamente poder utilizar el controlador MIDI que se ha desarrollado, no comprender el por qué de su diseño ni su lógica interna.

Conexión Bluetooth

Para conectar el teléfono móvil al controlador MIDI por medio de Bluetooth utilizamos la aplicación nRF Connect, que permite conectar dos dispositivos mediante el protocolo Bluetooth BLE.

1. Seleccione “conectar” en el dispositivo llamado “MIDI”.
2. Pulse en la segunda pestaña llamada “Cliente”.
3. Pulse en el icono de recibir información constantemente.

La Figura 1 muestra cómo realizar estos pasos.

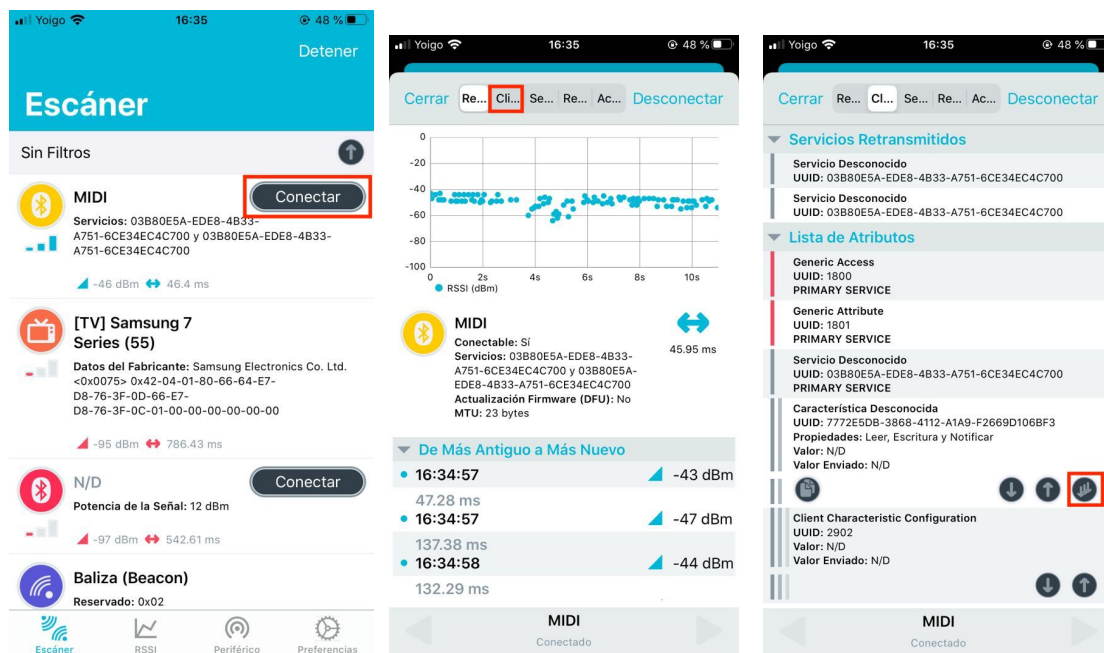


Figura 1. Pasos para recibir comandos en el teléfono móvil por Bluetooth BLE.

Por otro lado, es necesario que active el control por MIDI en la aplicación JamUp siguiendo los siguientes pasos.

1. Acceda a la configuración de la aplicación en el icono de la esquina inferior derecha (Figura 2).



Figura 2. Acceso al menú de configuración en la aplicación JamUp.

2. Seleccione *MIDI Setting* para acceder a la configuración MIDI (Figura 3).

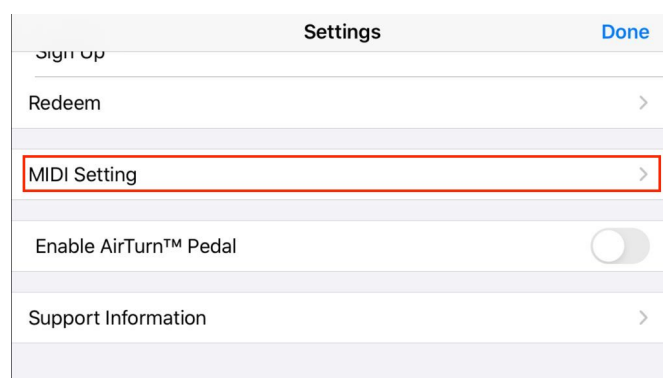


Figura 3. Acceso al menú de configuración MIDI en la aplicación JamUp

3. Habilite el control MIDI en la primera opción (*Enable MIDI Control*) y seleccione el canal MIDI (*MIDI channel*) 1 o, si solo va a trabajar con estos comandos MIDI puede seleccionar “*All channel*” (todos los canales). El resultado final aparece en la Figura 4.

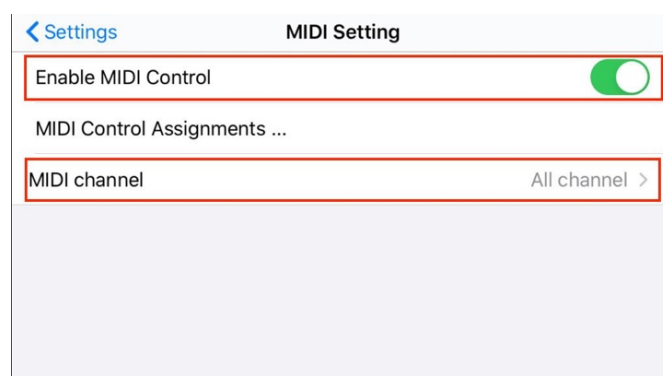


Figura 4. Habilitación del control MIDI y selección del canal.

Funcionamiento del dispositivo

Este controlador MIDI cuenta con 4 modos: Modo *Preset*, Modo *Jam*, Modo *Sampler* y Modo Libre. Los tres primeros sirven para utilizar el dispositivo con la aplicación JamUp.

El Modo Libre es independiente a la aplicación. En este modo se pueden asignar comandos a las 3 pulsaciones de los pulsadores con LED de la fila de abajo y a dos pulsaciones (corta y doble) de la fila de los pulsadores con LED de arriba. Las pulsaciones largas de la fila de arriba se reservan para cambiar de modo. Esto significa que hay 25 comandos asignables a pedales y 2 comandos asignables a los dos pedales de expresión.

El dispositivo se enciende al conectarlo a la red eléctrica a través de su fuente de alimentación. Por defecto se inicia en Modo *Preset*. La funcionalidad de este modo se mantiene en Modo *Jam* y Modo *Sampler*. Estos dos modos solo añaden algunos comandos para controlar funciones específicas. En la Figura 5 aparecen las funciones del Modo *Preset* asignadas al tipo de pulsación de cada pulsador.



Figura 5. Pulsaciones asociadas a comandos del Modo Preset.

En la Figura 6 aparecen las funciones del Modo *Jam* asignadas al tipo de pulsación de cada pulsador. Como vemos solo se añaden al Modo Preset seis pulsaciones dobles más.

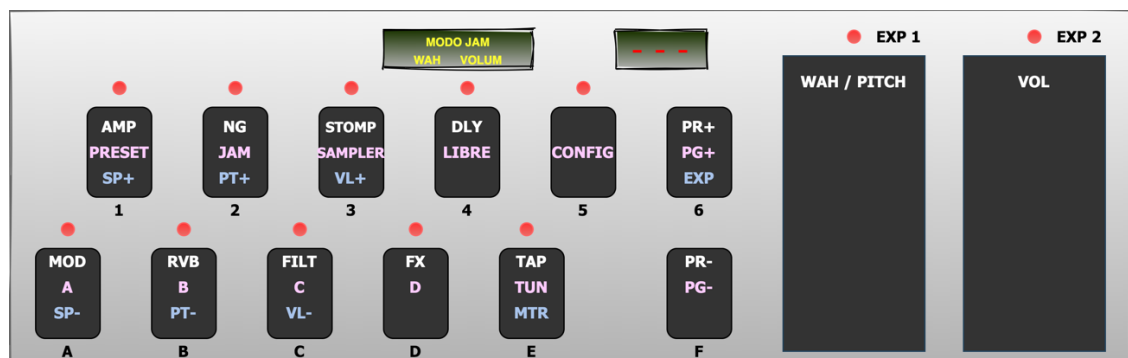


Figura 6. Pulsaciones asociadas a comandos del Modo Jam.

En la Figura 7 aparecen las funciones del Modo *Sampler* asignadas al tipo de pulsación de cada pulsador. Como vemos solo se añaden al Modo *Preset* 3 pulsaciones dobles y una corta.

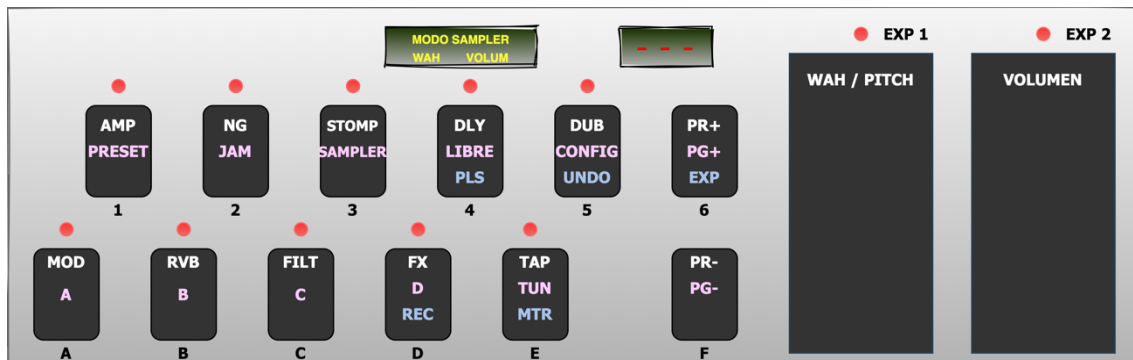


Figura 7. Pulsaciones asociadas a comandos del Modo *Sampler*.

Configuración del dispositivo

Las configuraciones SLD, LLD y CC se utilizan para Modo *Preset*, Modo *Jam* y Modo *Sampler*.

SLD: salvado del estado de los LEDs

Se pueden guardar los LEDs que se deben iluminar por estar el efecto activo en 8 *presets* (1A, 1B, 1C, 1D, 2A, 2B, 2C y 2D), todos asignados al banco 1.

1. En la pantalla LCD, se muestra la opción de configuración (“guardado LEDs”) y “Preset: ” en la fila inferior. La pedalera espera el primer carácter.
2. Seleccione el primer carácter (1 ó 2). Si quiere guardar el estado de los LEDs del *preset* 2C, en este paso debe pulsar el pulsador 2.
3. En la pantalla aparece el carácter introducido. La pedalera espera el segundo carácter.
4. Introduzca el segundo carácter con los pulsadores de la fila inferior (de la A a la D). Si desea guardar el estado de los LEDs del *preset* 2C accione el pulsador C.
5. Aparece en la pantalla LCD el *preset* introducido.
6. Aparece en la pantalla LCD “Seleccione LEDs” y se apagan todos los LEDs de la pedalera.
7. Encienda los LEDs que deben estar activos cuando se cambie al *preset* seleccionado mediante pulsaciones en los pulsadores correspondientes.
8. Realice una pulsación larga en el pulsador 6 para guardar.
9. Aparece “GUARDADO” en la pantalla LCD. La pedalera pasa a Modo *Preset* y queda cargado el estado de los LEDs que se acaba de guardar. En los displays aparece el *preset* también.

Estos pasos se encuentran ilustrados en el diagrama de uso de la Figura 8. El código de colores para los distintos tipos de pulsaciones es blanco para pulsaciones cortas, rosa para pulsaciones largas y azul para pulsaciones dobles.

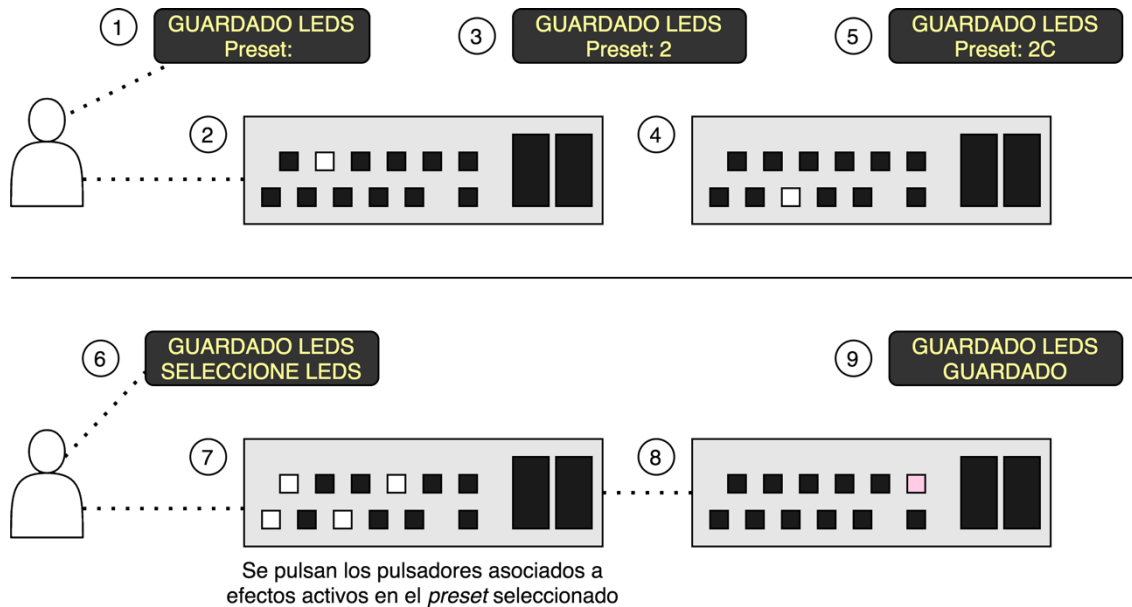


Figura 8. Diagrama de uso de la opción de configuración del SLD (salvado del estado de los LEDs).

LLD: carga del estado de los LEDs

Mediante esta opción 1 del menú de configuración, puede introducir el *preset* que se desea cargar, las luces LEDs asociadas a este *preset* se encienden y su nombre aparece en los *displays* de 7 segmentos.

1. En la pantalla LCD, se muestra la opción de configuración ("cargado LEDs") y "Preset: " en la fila inferior. La pedalera espera el primer carácter.
2. Seleccione el primer carácter (1 ó 2). Si quiere cargar el estado de los LEDs del *preset* 2C, en este paso debe pulsar el pulsador 2.
3. En la pantalla aparece el carácter introducido. La pedalera espera el segundo carácter.
4. Introduzca el segundo carácter con los pulsadores de la fila inferior (de la A a la D). Si desea cargar el estado de los LEDs del *preset* 2C, accione el pulsador C.
5. Aparece en la pantalla LCD el *preset* introducido.
6. Aparece "PRESET CARGADO" en la pantalla LCD.
7. La pedalera pasa a Modo *Preset*, en los *displays* aparece el *preset* seleccionado y se encienden los LEDs correspondientes.

Estos pasos se encuentran ilustrados en el diagrama de uso de la Figura 9.

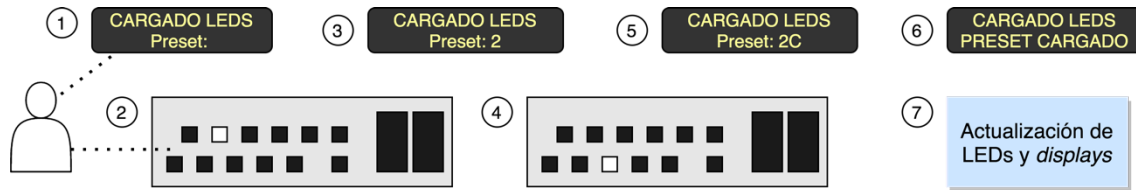


Figura 9. Diagrama de uso de la opción de configuración del LLD (cargado del estado de los LEDs).

CC: carga de comandos CC

Se debe configurar en número de CC asociado a cada una de las acciones que se pueden realizar mediante comandos MIDI en la aplicación. Para ello se utiliza un fichero JSON que se envía mediante *Bluetooth* del teléfono móvil al microcontrolador ESP32.

A continuación, en la Figura 10, se copia el JSON completo de comandos CC que puede recibir el dispositivo.

```
{
  "AMP": "12",
  "NG": "13",
  "STOMP": "14",
  "DLY": "15",
  "MOD": "16",
  "RVB": "17",
  "FILT": "18",
  "FX": "19",
  "PR+": "20",
  "PR-": "21",
  "PG+": "22",
  "PG-": "23",
  "A": "24",
  "B": "25",
  "C": "26",
  "D": "27",
  "TUN": "28",
  "MTR": "29",
  "TAP": "30",
  "VOL": "31",
  "WAH": "32",
  "PTCH": "33",
  "SP+": "34",
  "SP-": "35",
  "PT+": "36",
  "PT-": "37",
  "VL+": "38",
  "VL-": "39",
  "PLJ": "40",
  "REC": "41",
  "UNDO": "42",
  "PLS": "43",
  "DUB": "44"
}
```

Figura 10. JSON de configuración de comandos CC.

Como se observa, tiene estructura clave-valor. La clave no se puede cambiar, pero sí el comando asignado a ella. Por ejemplo, si quiere asociar el CC7 a activar/desactivar el amplificador, tiene que asociar a la clave “AMP” el número “7”. En JamUp es necesario realizar esta misma asociación en el menú de configuración MIDI.

A continuación, se muestra un listado de las acciones controlables por comandos por la aplicación JamUp. Entre paréntesis está la clave con la que se tienen que enviar en el JSON.

- Efectos:
 - AMP (AMP): apagar/encender amplificador.
 - NG (NG): apagar/encender puerta de ruido.
 - STOMP (STOMP): apagar/encender *stomp*.
 - DLY (DLY): apagar/encender *delay* (retardo).
 - MOD (MOD): apagar/encender modulación.
 - RVB (RVB): apagar/encender *reverb* (reverberación).
 - FILT (FILT): apagar/encender efecto de filtro.
 - FX (FX): apagar/encender efecto seleccionado.
- *Preset*:
 - PRESET + (PR+): cambiar al siguiente *preset*.
 - PRESET - (PR-): cambiar al anterior *preset*.
 - PAGE - (PG-): cambiar a la página anterior.
 - PAGE + (PG+): cambiar a la página siguiente.
 - PRESET A (A): cambiar a la página de *preset* A.
 - PRESET B (B): cambiar a la página de *preset* B.
 - PRESET C (C): cambiar a la página de *preset* C.
 - PRESET D (D): cambiar a la página de *preset* D.
- Pedales de expresión
 - Volumen (VOL): establecer el volumen de salida.
 - *Cry Wah* (WAH): cambiar la profundidad del *cry-wah* (filtro paso banda de frecuencia central variable).
 - *Pitch shifter* (PTCH): modificador la altura de la nota.
- Utilidades
 - METRONOME (MTR): apagar/encender metrónomo.
 - TAP TEMPO (TAP): hacer *tap* (pulsaciones) para establecer el tempo del metrónomo.
 - TUNER (TUN): apagar/encender afinador.
- *Jam*:
 - PLAY/STOP (PLJ): parar y continuar.

- SPEED + (SP+): aumentar la velocidad de la pista de fondo.
- SPEED – (SP-): disminuir la velocidad de la pista de fondo.
- PITCH + (PT+): incrementar el *pitch* de la pista de fondo.
- PITCH – (PT-): disminuir el *pitch* de la pista de fondo.
- VOLUME + (VL+): incrementar el volumen de la pista de fondo.
- VOLUME – (VL-): disminuir el volumen de la pista de fondo.

- *Sampler*

- REC (REC): empezar/parar grabación.
- UNDO (UNDO): rehacer el último bucle.
- PLAY (PLS): reproducir/parar.
- DUB (DUB): empezar/parar bucle.

El JSON puede tenerse guardado en un fichero de texto o en la sección de notas del móvil y desde ahí cambiar los valores asociados a las claves. Otra opción es generar el JSON en una aplicación como “Jayson”. Esto se haría de la siguiente manera:

1. Abra la aplicación y se cree un archivo nuevo en el icono “+”.
2. Seleccione “*dictionary*” (diccionario) para crear un archivo de estructura clave - valor.
3. Seleccione una nueva entrada clave – valor.

Se puede seguir la guía de la Figura 11 para saber dónde se encuentran las opciones en la aplicación.

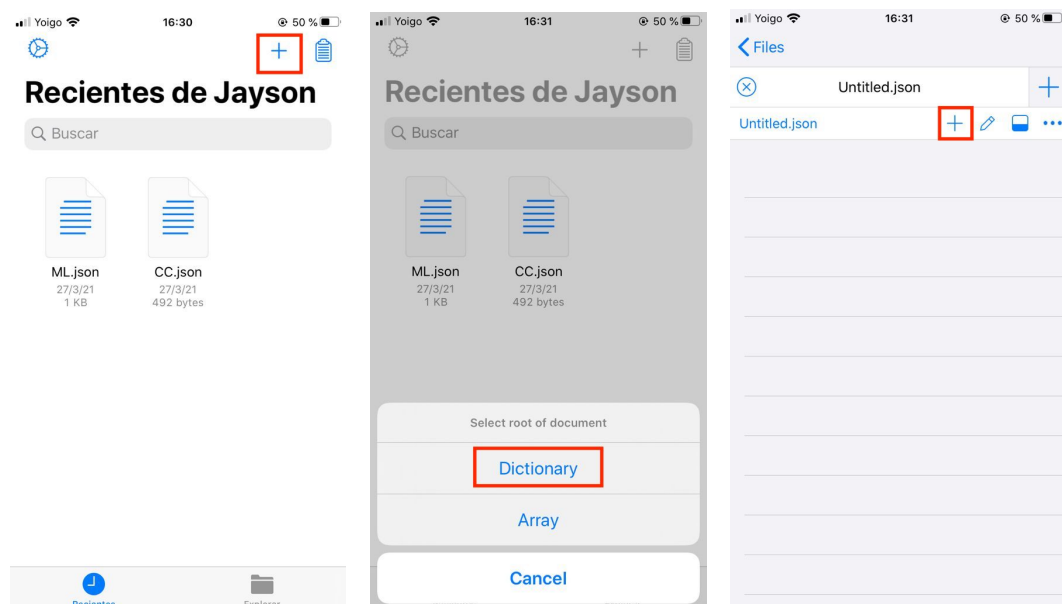


Figura 11. Pasos 1 (izq.), 2 (centro) y 3 (dcha.) de la explicación de generación de un JSON con la aplicación "Jayson".

1. Seleccione que el valor va a ser un texto. Complete la clave y el valor y finalmente pulse “save” (guardar). Como ejemplo, se va a añadir a activar/desactivar amplificador el comando CC12.
2. Seleccione el icono de los tres puntos de la parte derecha de la pantalla y la opción de “share” (compartir).
3. Pulse en “share value” (compartir valor).

En la Figura 12 se muestra cómo seguir estos pasos en la aplicación.

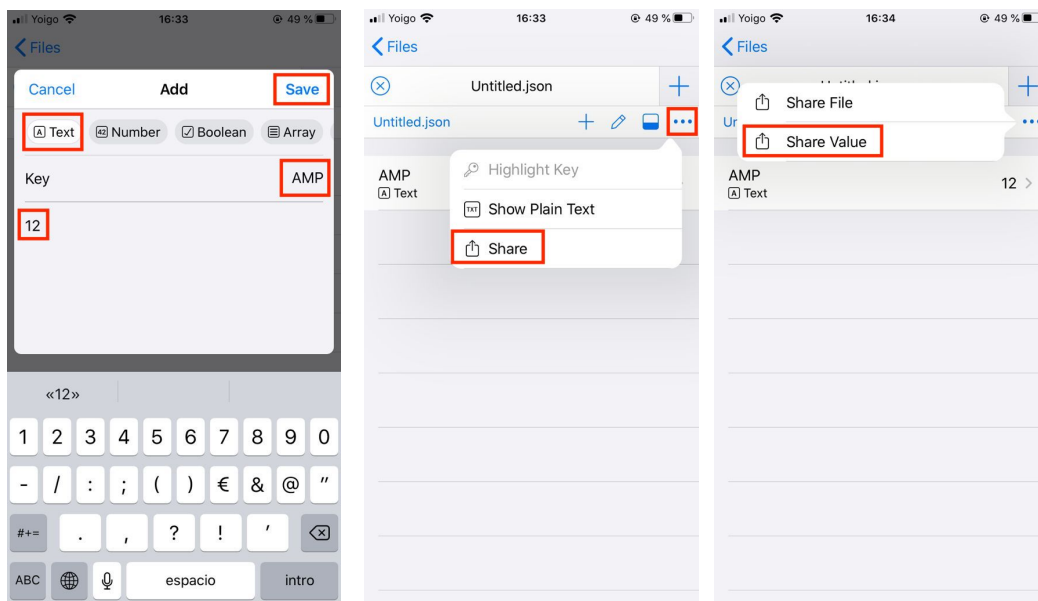


Figura 12. Pasos 4 (izq.), 5 (centro) y 6 (dcha.) de la explicación de generación de un JSON con la aplicación "Jayson".

4. Finalmente, seleccione “copy” (copiar) como se muestra en la Figura 13. De esta manera ya tiene en el portapapeles el fichero JSON de la forma en la que hay que enviarlo listo para pegar.

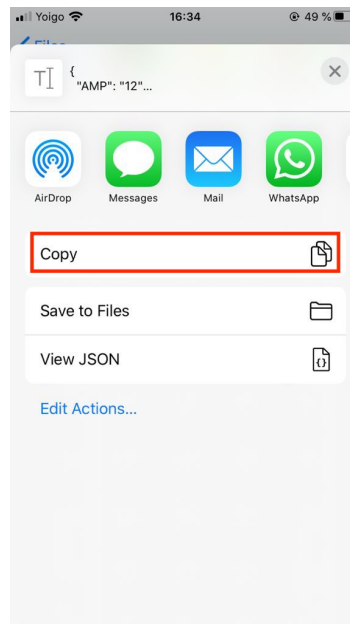


Figura 13. Paso 7 de la explicación de generación de un JSON con la aplicación "Jayson".

Para enviar el JSON desde el teléfono móvil se utiliza la aplicación nRF Connect:

1. Una vez se tiene el JSON en el portapapeles y activado el Bluetooth del móvil, acceda a esta aplicación y seleccione “conectar” en el dispositivo llamado “MIDI”, como se muestra en la Figura 14.
2. Seleccione la segunda pestaña llamada “Cliente”.
3. En la característica, seleccione la opción de enviar datos.

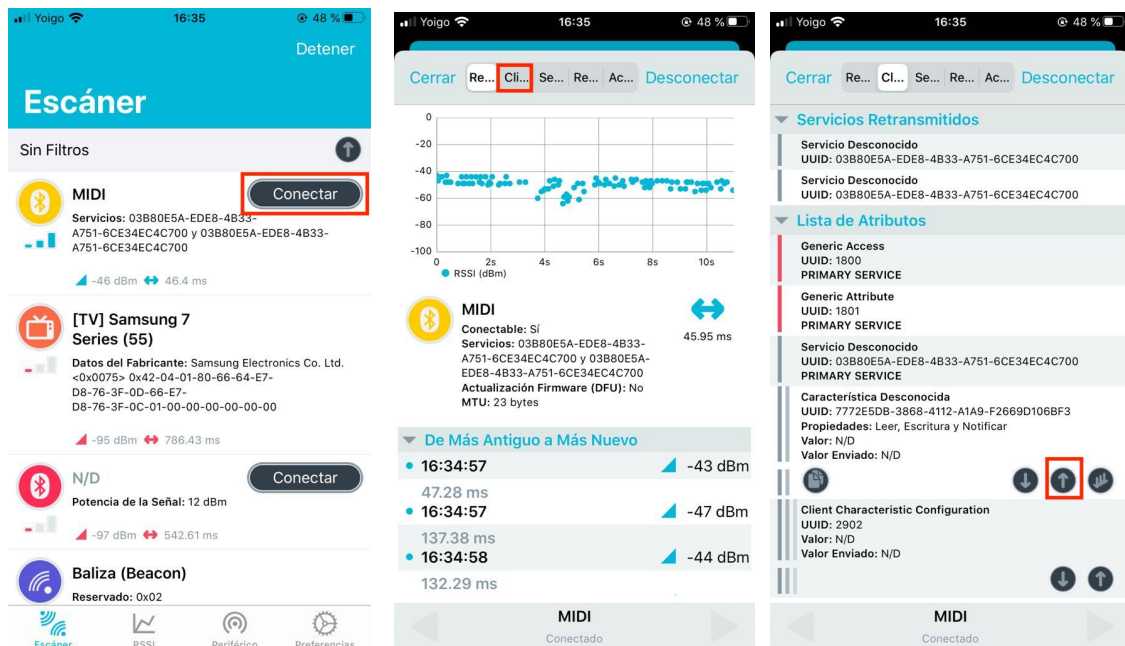


Figura 14. Primeros pasos para conectar la pedalera al teléfono móvil y enviar un JSON.

4. Seleccione UTF8 en la casilla que se puede ver en la Figura 15.
5. Copie el JSON y seleccione “Escritura”.

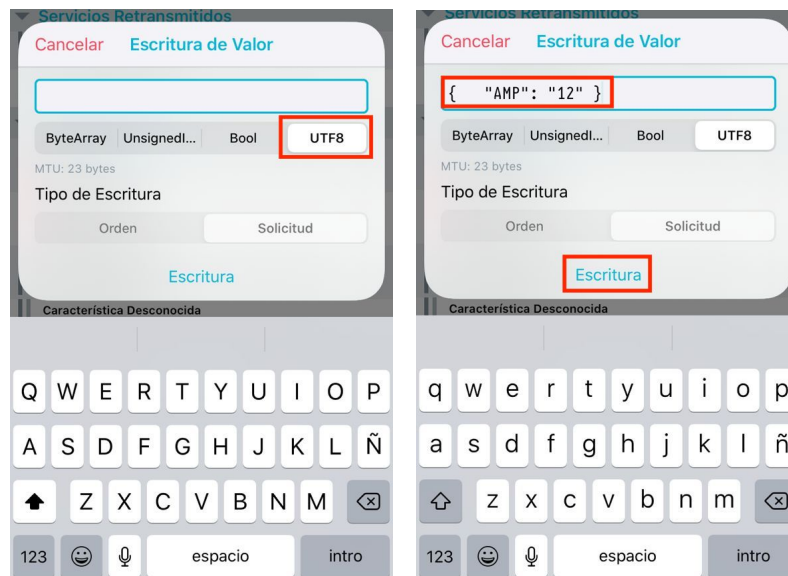


Figura 15. Pasos a seguir para el envío del JSON de configuración.

6. Los valores quedan cargados en las variables correspondientes y comienzan a funcionar. En cambio, si quiere que estos valores se mantengan una vez se reinicie el dispositivo debe acceder a la opción CC del menú de configuración, que simplemente guarde estos valores en la memoria del ESP32.

Los comandos CC que se introducen en la pedalera tienen que coincidir con los de la aplicación. Para introducir los comandos en la aplicación hay que acceder al menú de configuración MIDI como se explicó al comienzo del manual. Después, se selecciona “Midi Control Assignments” (asignaciones de comandos MIDI) como se muestra en la Figura 16.

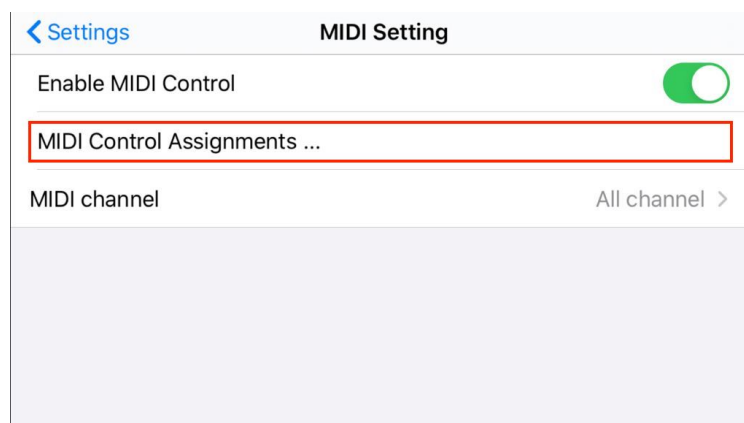


Figura 16. Acceso a las asignaciones del canal MIDI en la aplicación JamUp.

Aquí se encuentran todos los comandos ya asignados, que se pueden modificar pulsando en ellos. Si lo que se quiere es añadir un nuevo comando seleccione “*Add New Control Assignment*” (añadir nueva asignación de comando), como se muestra en la Figura 17.

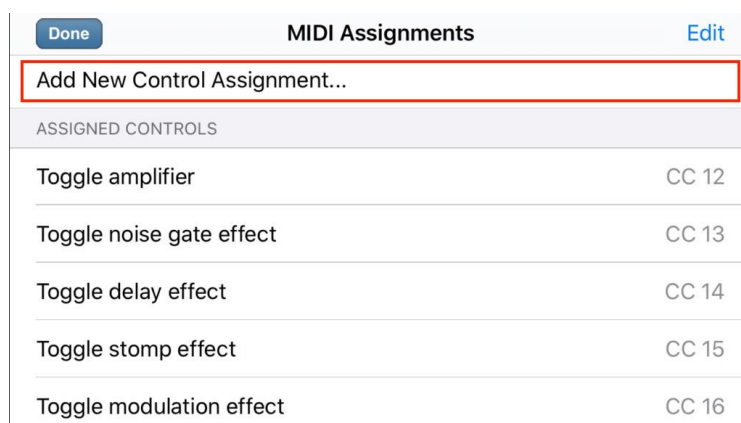


Figura 17. Añadir nueva asignación de comando CC en la aplicación JamUp.

Se selecciona, de entre la lista, la función a la que se quiere asignar un comando. Si se quiere asignar a activar/desactivar el amplificador el CC12 se selecciona lo que se indica en las Figuras 18, 19 y 20.

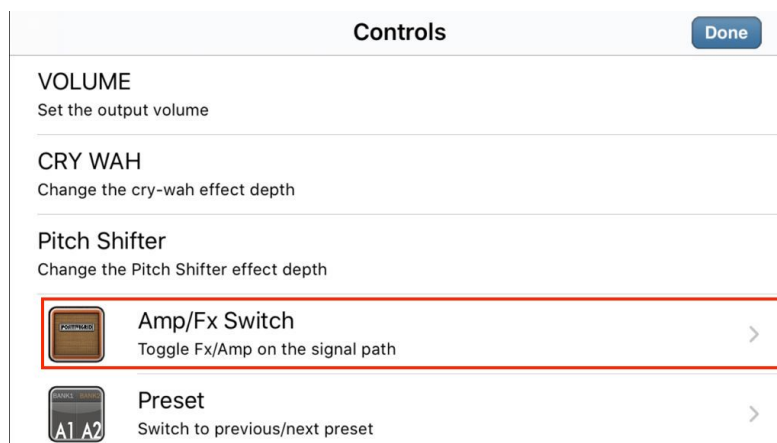


Figura 18. Acceso a los controles de amplificadores y efectos en la aplicación JamUp.

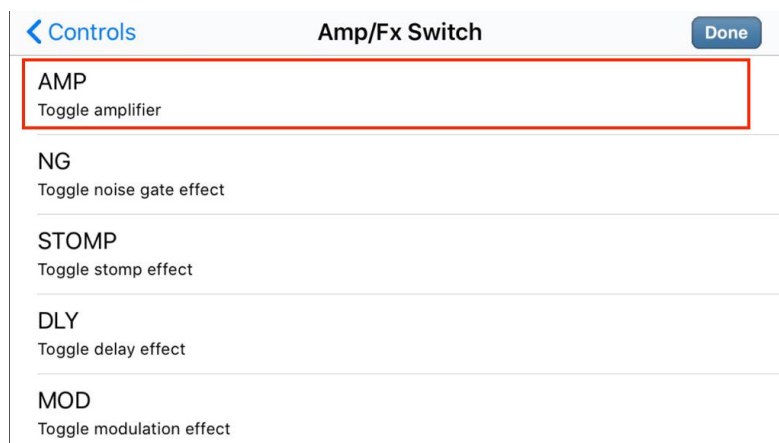


Figura 19. Selección de la acción de activar/desactivar amplificador.



Figura 20. Selección del comando CC 12 en la aplicación JamUp.

ML: configuración del modo libre

De igual manera que en el apartado anterior, para asociar los comandos MIDI a los distintos pulsadores se utiliza un fichero JSON. Cada pulsador tiene 3 claves, una para cada tipo de pulsación (S* para cortas, L* para largas y D* para dobles). En esta ocasión, los pulsadores se numeran del 0 al 9 empezando por el que antes llamábamos pulsador 1 hasta el F que sería el 9. Así, la clave de la pulsación larga del pulsador 4 será L3. Cada clave lleva asociados 3 valores: uno para cada byte del comando MIDI a completar, ya que ahora el tipo de comando no está limitado a CC.

El primer byte es el de estado, que indica qué función activar y en qué canal. Los 4 bits que se marcan como nnnn o N en hexadecimal son los de canal. N va de 0 al 15 para canales del 1 al 16. En la Tabla 1 se muestran los valores del byte de estado de los distintos tipos de mensajes MIDI junto al significado que tienen los valores del segundo y tercer byte para cada uno. Se recuerda que el byte más significativo del segundo y tercer byte es 0, lo que quiere decir que sus valores estarán comprendidos entre 0 y 127.

Tabla 1. Tipos de mensajes MIDI

Función	Binario	Hex	Decimal	Byte 2	Byte 3
Note Off	1000 nnnn	8 N	128 + N	Altura	Velocidad
Note On	1001 nnnn	9 N	144 + N	Altura	Velocidad
Aftertouch polifónico	1010 nnnn	A N	160 + N	Altura	Presión
Cambio de control	1011 nnnn	B N	176 + N	Nº de control	Nuevo valor
Cambio de programa	1100 nnnn	C N	192 + N	Nº programa	
Aftertouch de canal	1101 nnnn	D N	208 + N	Presión	
Pitch bend	1110 nnnn	E N	224 + N	MSByte	LSByte
Sistema Exclusivo	1111 nnnn	F N	240 + N		

A los pulsadores se les puede asociar cualquier pulsador del listado. En cambio, a los pedales de expresión se le pueden asignar 4 comandos: *Aftertouch* de Canal, *Aftertouch* Polifónico, *Control Change*, y *Pitch Bend*. El movimiento del pedal en los dos primeros modifica el valor del byte de presión. En el tercero, el byte de valor. En cambio, en el comando Pitch Bend se utilizan los dos bytes para mandar el valor de la entrada con el objetivo de alterar el sonido de una manera más fluida.

En la Figura 21 se muestra el fichero de configuración de un modo libre que haría lo siguiente:

- Canal 3 – Pulsador A – Pulsación corta: Cambio de Programa al 27.
- Canal 10 – Pulsador 3 – Pulsación larga: *Note On* de C5 con una velocidad de 64.
- Canal 16 – pulsador C – Pulsación doble: Cambio de Control 8 a un valor de 16.
- Canal 5 – Pedal de expresión 1 – *Aftertouch* polifónico. Nota D4.

```
{
  "S5": [
    196,
    27,
    0
  ],
  "L2": [
    155,
    72,
    64
  ],
  "D7": [
    191,
    8,
    16
  ],
  "EXP1": [
    164,
    62,
    0
  ]
}
```

Figura 21. Ejemplo de JSON de configuración del Modo Libre.

Este texto, de igual manera que en el apartado anterior, se puede tener guardado en un fichero de texto o en las notas del móvil, pero también se puede generar con la aplicación “Jayson”. Para ello:

1. Acceda a la aplicación y creamos un fichero nuevo de tipo “*Dictionary*” (diccionario), que quiere decir que se asigna un valor a una clave.
2. Añada una entrada en el icono “+”.
3. Seleccione que el tipo de la entrada sea “Array” y añada la clave teniendo en cuenta el tipo de pulsación (S para corta, L para larga y D para doble) y el pulsador (del 0 al 9). En el ejemplo de la Figura 22 se introduce el ejemplo anterior de la pulsación corta en el pulsador A (S5) y canal 3 para realizar un Cambio de Programa al 27.

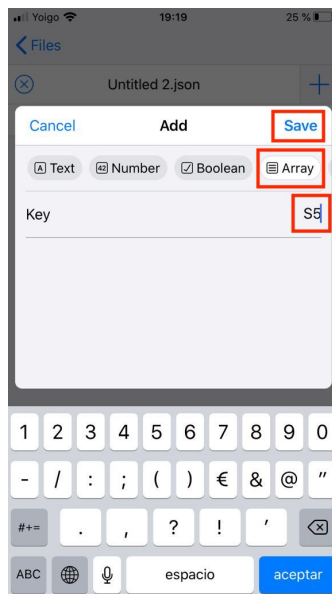


Figura 22. Creación de una clave del JSON para una pulsación corta en el pulsador A.

4. A continuación, añade los valores del *array*, para lo que debe seleccionar la clave, “S5” en el caso de ejemplo.
5. Seleccione el icono “+” para añadir el primer valor del *array*.
6. Seleccione que se va a introducir un número (“*Number*”), escriba el número (196) y pulse en “*save*” (guardar). En la Figura 23 se muestran las capturas explicativas.

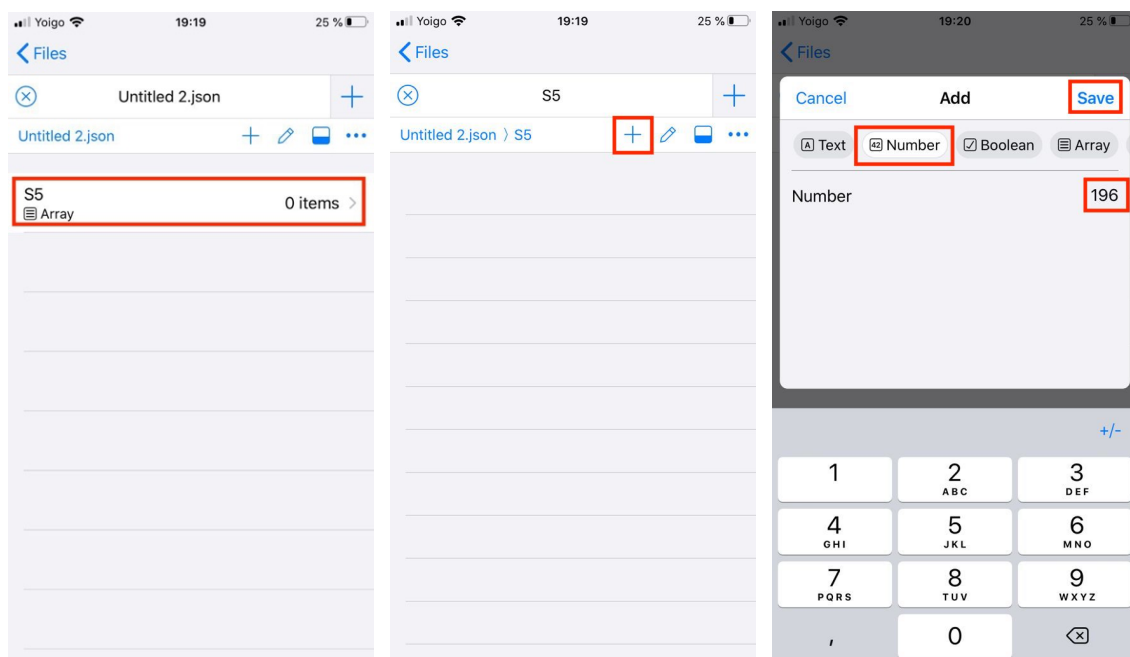


Figura 23. Introducción de los valores del array con clave S5.

7. Realice lo mismo para los otros dos valores del *array*. Cada una de las claves queda como la que se muestra en la Figura 24.

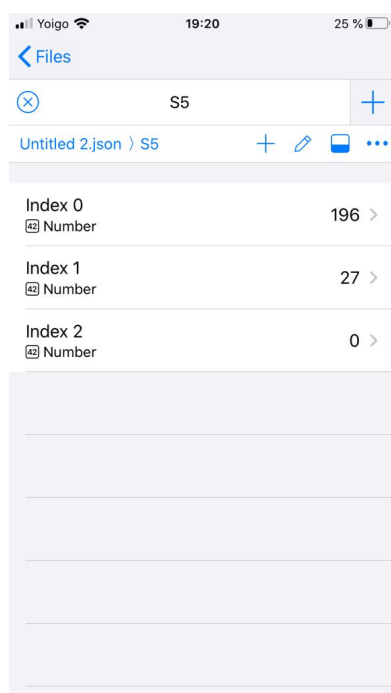


Figura 24. Valores del array de la clave “S5” del JSON de configuración de Modo Libre.

EXP: calibración de pedales de expresión

Es recomendable calibrar los pedales de expresión con cierta asiduidad. El dispositivo, por defecto siempre utiliza la última calibración realizada. Para ello, en el menú de configuración, al que como se ha dicho antes se accede mediante una pulsación larga en el pulsador 5, se selecciona el pulsador 4 para acceder a EXP (calibración de pedales de expresión), como aparece indicado en la pantalla LCD.

Primero, la pantalla indica “MÍNIMO”, por lo que debe bajar los pedales de expresión hasta el mínimo. A los pocos segundos, la pantalla indica “MÁXIMO”, por lo que debe hacer lo contrario, debe ponerlos en el máximo. A los segundos aparecerá “GUARDADO”. Los pedales han sido calibrados.

DSP (añadir dispositivo a bus I2C).

Pulsando el pulsador A se accede a la última opción del menú, donde se puede añadir un nuevo módulo al bus I2C. A continuación, se detallan los pasos a seguir :

1. La pantalla LCD muestra la opción de configuración en la fila superior (NUEVO MÓDULO) y, en la fila inferior el texto “Direcc (0-99):”. La pedalera espera que introduzca una dirección del 0 al 99. Las direcciones del bus I2C ocupadas actualmente por los distintos módulos son: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16. No se puede asignar ninguna de estas direcciones al nuevo módulo.
2. Introduzca el primer carácter de la dirección. Los pulsadores introducen los números del 0 al 4 en la fila superior y del 5 al 9 en la fila inferior. Los dos pulsadores sin LED no introducen ningún número.
3. La pantalla LCD muestra el dígito introducido en la pantalla.
4. Introduzca ahora el segundo carácter.
5. La pantalla LCD muestra la dirección introducida.
6. Aparece en la pantalla “MÓDULO AÑADIDO”, la dirección se guarda y se redirige a Modo *Preset*.

En la Figura 25 se muestra el diagrama de uso de esta opción de configuración, que ilustra los pasos que se acaban de detallar.

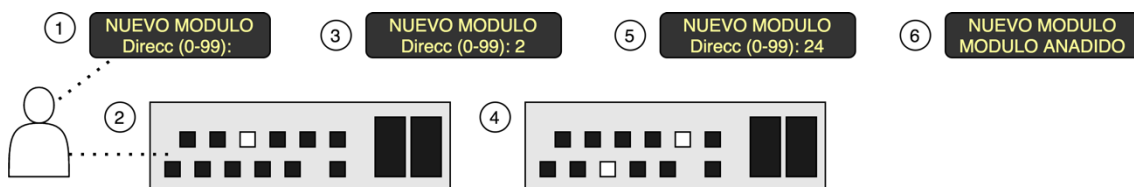


Figura 25. Diagrama de uso de la opción de configuración del DSP (añadir dispositivo al bus I2C).

El controlador está preparado para recibir comandos MIDI del nuevo módulo y enviarlos por Bluetooth y por el conector DIN de 5 pines. Asimismo, está limitado para solo poder añadir un módulo adicional. Si se apaga el dispositivo, hay que añadir el módulo de nuevo en esta opción de configuración.