

**MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN
DE SISTEMA DE AUDIO
INMERSIVO PARA CONCIERTO
SILENCIOSO**

Autor:

Carlos Andrés Rada Hurtado

Tutor:

Ing. Darío Buitrón Merlo

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la información necesaria para montar y llevar a cabo un concierto silencioso con un sistema de audio inmersivo binaural, el cual será implementado y codificado con tecnología Ambisonics y podrá realizarse con equipos analógicos o digitales que puedan utilizar matrices, auxiliares o subgrupos post fader. Con este manual de implementación se puede tener una guía para obtener resultados óptimos y crear un ambiente de inmersión en 3 dimensiones.

Se podrán usar para el equipamiento; marcas y series de su preferencia, pero siguiendo las especificaciones en cuanto al enrutamiento de la señal y las capacidades que tienen dichos equipos para el procesamiento de la misma.

ÍNDICE

1. Equipamiento.....	4
1.1. Herramientas digitales para el procesamiento de la señal de audio	5
1.1.1. DAW.....	5
1.1.2. Codificador Ambisonics.....	5
1.1.2.1. FB360 Spatialiser.....	6
1.1.2.2. FB360 Converter.....	6
1.1.2.3. FB360 Control.....	6
1.1.3. Protocolos de comunicación para audio digital (Para uso de consolas digitales).....	7
2. Flujo de señal.....	7
2.1. Flujo de señal para consolas análogas.....	7
2.2. Flujo de señal para consolas digitales.....	8
3. Conexiones.....	8
3.1. Conexiones para consolas análogas.....	8
3.2. Conexiones para consolas digitales.....	9
4. Flujo de señal dentro de su DAW utilizando Facebook 360 Spatial Workstation.....	9
4.1. Ejemplo para preparar la sesión de Reaper.....	9
5. Control externo para manejo de parámetros (Opcional).....	14
6. Recomendaciones.....	14
7. Bibliografía.....	15

1. Equipamiento:

Para la realización de este concierto silencioso se debe contar con el siguiente

listado de equipamiento.

LISTADO DE EQUIPOS PARA CONCIERTO SILENCIOSO		
CANTIDAD	EQUIPO	ESPECIFICACIONES
1	Conosola digital o análoga	
1	Rack amplificador con entradas y salidas (opcional)	Aplica para uso de consola digital.
1	Laptop	
1	Transmisor de señal para audífonos alámbrico o inalámbrico	El amplificador inalámbrico deberá ser capaz de enviar la señal a cada uno de los receptores.
1	Interfaz de audio (si se usa consola análoga)	Entradas y salidas suficientes para la instrumentación y envío de señal
2	Micrófonos de condensador	Público
	Audífonos alámbricos o inalámbricos	
	Extensiones de audífonos	Preferible de 3m mínimo (aplica para amplificadores alámbricos)
	Cajas directas	La cantidad depende del usuario
1	Controlador MIDI (opcional)	Mínimo con 9 knobs y 4 faders
2	Cables Ethernet (RJ45)	Aplica para uso de Rack amplificador junto con la consola digital
	Cables XLR	Cantidad depende del usuario
	Cables TS	Cantidad depende del usuario
	Adaptadores de XLR hembra a TRS macho	Depende de las salidas de los amplificadores de audífonos alámbricos
2	Pedestales con boom para micrófono	Para mics de condensador
1	UPS	Opcional

1.1. Herramientas digitales para el procesamiento de la señal de audio

1.1.1. DAW

Utilice un DAW que sea capaz de manejar pistas y auxiliares multicanal y que tenga la posibilidad de hacer envíos de auxiliares simultáneamente a diferentes canales.

Como ejemplo tenemos:

Reaper

Descargue Reaper ingresando a la página oficial: <http://reaper.fm/download.php>, dar click en botón de descarga acorde a las especificaciones de la laptop a utilizar. Luego instalar.

Reaper es un DAW completo usado para la producción de audio digital, proporcionando herramientas de grabación, edición, mezcla y masterización. Tiene una capacidad de procesamiento interno de audio en 64 bits, además de importar, grabar y renderizar en diferentes formatos a cualquier profundidad de bits y frecuencia de muestreo. El número de entradas que permite grabar simultáneamente este DAW es ilimitado ya que posee un soporte multicanal completo. Cada pista es capaz de admitir hasta 64 canales enrutables individualmente.¹

1.1.2. Codificador ambisonics

Se puede utilizar un codificador ambisonics el cual tenga la capacidad de espacializar en tres dimensiones, además de decodificar en tiempo real para escucha binaural a través de un software. Entre estos tenemos FB360 Spatial Workstation, B360 o Nx Ambisonics de Waves.

¹ Reaper, 2019, <https://www.reaper.fm/>.

Para el uso de Facebook 360 Spatial Workstation

Descargue el paquete de plugins ingresando al siguiente link: <https://facebook360.fb.com/spatial-workstation/>. Escoger la version óptima para su ordenador. Luego instalar.

Es un paquete de plugins para DAW, sirve para reproductor videos VR, además de ser un motor nativo multiplataforma que ayuda a diseñar y entregar contenido en VR cinemático y proyectos con video en 360.²

1.1.2.1. FB360 *Spatialiser*

Este plugin funciona como un control de paneo para un manejo completo del espacio en 3D utilizando algoritmos binaurales. Posee parámetros de distancia, modelado de ambiente y atenuación de la fuente sonora con respecto a la posición de escucha. *Spatialiser* trabaja codificando el audio en ambisonics con metadatos que se usan para construir una mezcla completa dentro del espacio sonoro.³

1.1.2.2. FB360 *Converter*

El plugin *Converter* es un procesador muy útil y fácil de manejar el cual se deberá insertar entre el FB360 *Spatialiser* y el FB360 *Control* permitiendo la rotación en 360 grados de la salida del FB360 *Spatialiser*.⁴

1.1.2.3. FB360 *Control*

Este plugin debe usarse por medio de un canal auxiliar que reciba el audio de todos los canales espacializados dentro del proyecto. Todo procesamiento como masterización,

² Facebook 360 Spatial Workstation user guide, 2018. Edición en PDF, 1.

³ Facebook 360 Spatial Workstation user guide, 2018. Edición en PDF, 4.

⁴ Facebook 360 Spatial Workstation user guide, 2018. Edición en PDF, 9.

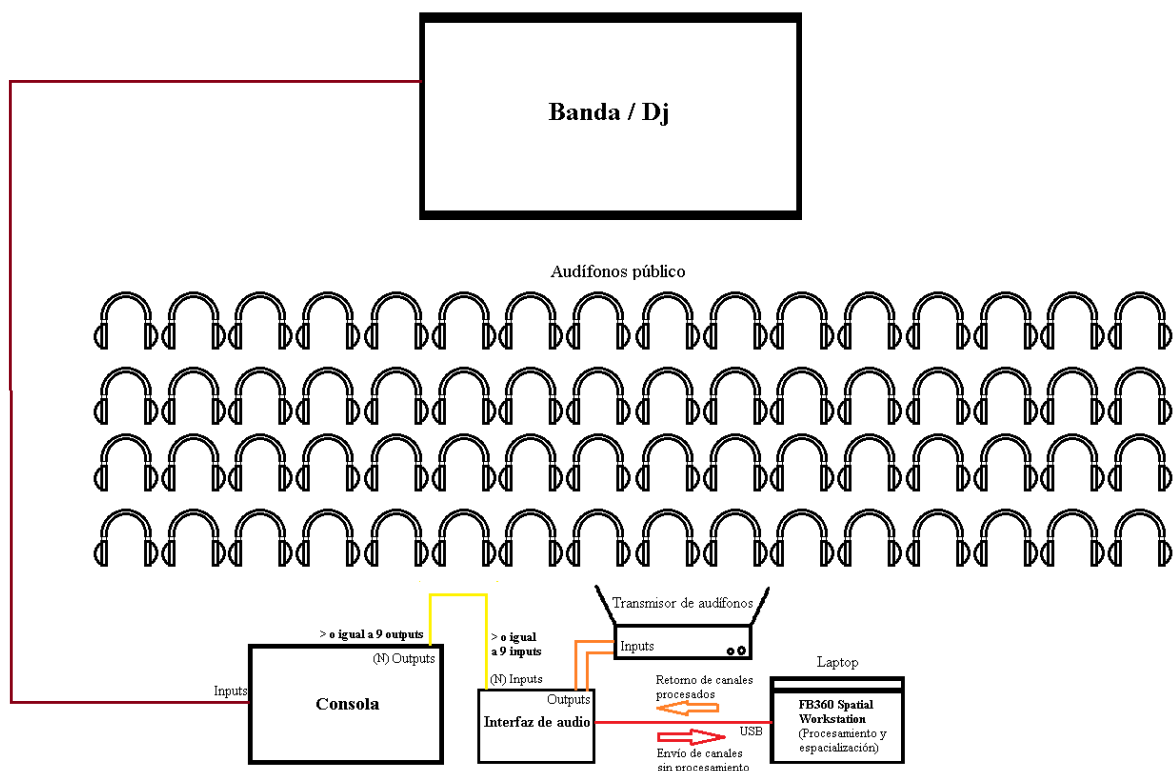
compresión o ecualización debe aplicarse a la señal antes que llegue a este plugin. *FB360 Control* permite controlar globalmente el tamaño de la sala.⁵

1.1.3. Protocolos de comunicación para audio digital (Para uso de consolas digitales)

Este tipo de protocolos permiten transmitir señales digitales de audio en tiempo real entre dos artefactos digitales. Entre estos protocolos de audio digital tenemos CobraNet, Dante, MADI, etc.

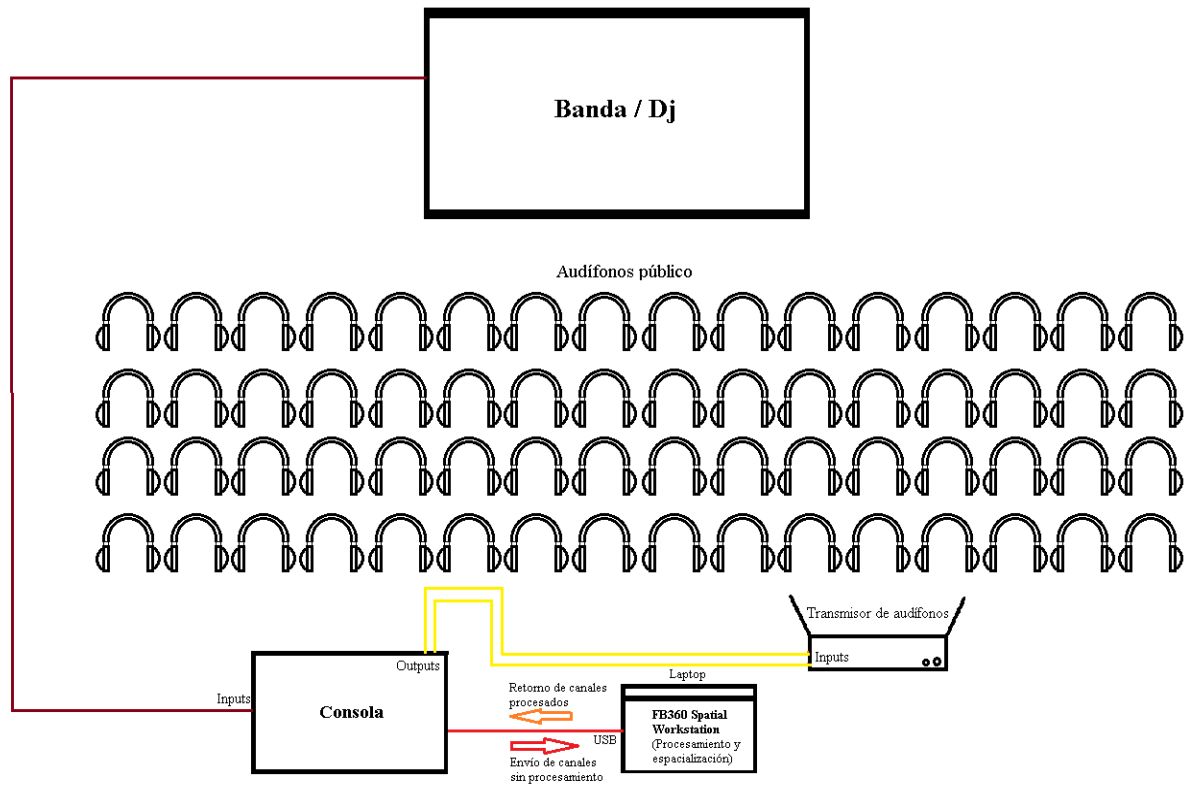
2. Flujo de señal

2.1. Flujo de señal para consolas análogas



⁵ Facebook 360 Spatial Workstation user guide, 2018. Edición en PDF, 10.

2.2. Flujo de señal para consolas digitales



3. Conexiones:

Para realizar las respectivas conexiones tome en cuenta las siguientes observaciones:

3.1. Conexiones para consolas análogas

- Conectar cada una de las señales de salida de instrumentos o dispositivos a las entradas de la consola.
- Enviar las señales individuales o agrupadas por secciones acorde al diseño sonoro que desee realizar y envíe a través de auxiliares, subgrupos o envíos post fader para su respectiva salida hacia la interfaz de audio.
- Procesar y codificar en Ambisonics dentro del DAW y luego enviar la salida de la interfaz al transmisor de audífonos para que a su vez mande la señal a cada uno de los receptores del público.

3.2. Conexiones para consolas digitales

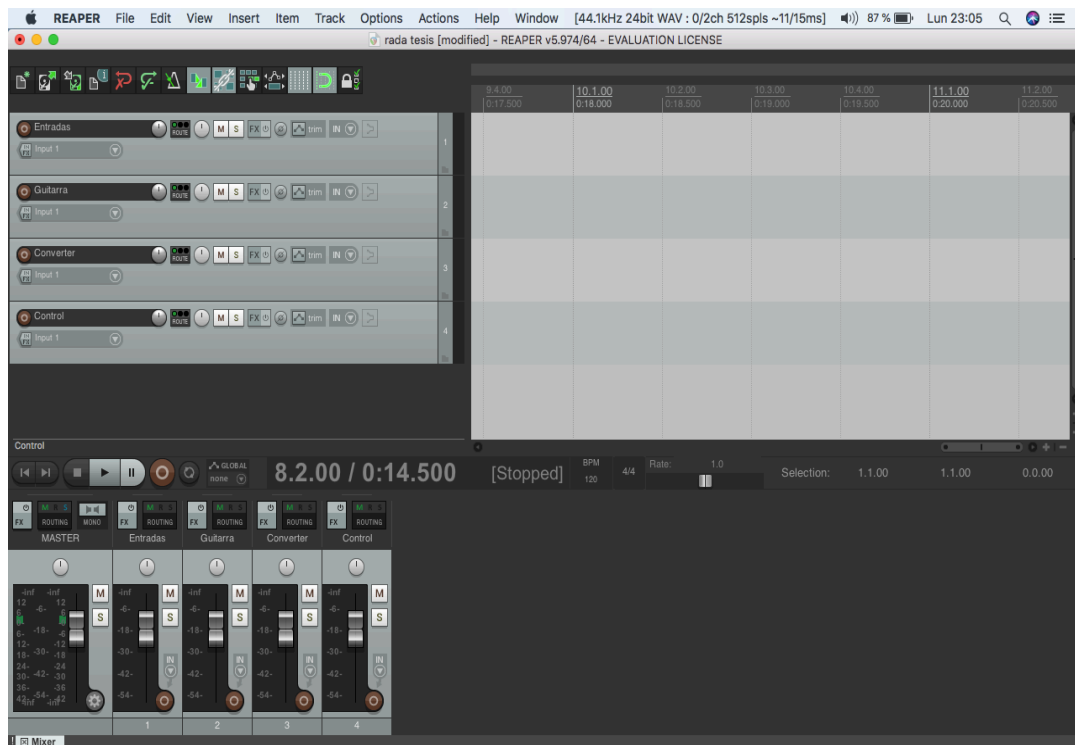
- Agrupe por secciones instrumentales o individuales y envíe a través de auxiliares, subgrupos o envíos post fader para su respectiva salida hacia la interfaz de audio.
- Realizar el respectivo enrutamiento de la señal entre la consola y el ordenador por medio del protocolo de audio que se esté utilizando.
- Procesar y codificar en Ambisonics dentro del DAW.
- Enviar la salida estéreo de la consola hacia el transmisor de audífonos.

4. Flujo de señal dentro de su DAW utilizando Facebook 360 Spatial Workstation

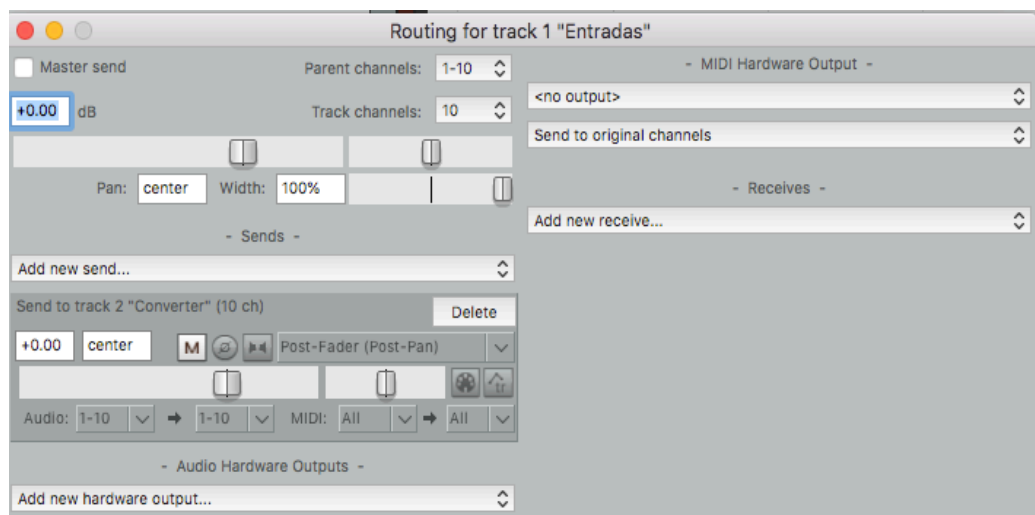
1. Inserte el FB360 Spatialiser en cada canal de audio que desee panoramizar en el espacio 3D.
2. Cree un canal auxiliar e inserte en el mismo el FB360 Converter y envíe la señal del FB360 Spatialiser hacia este, para poder manejar una mezcla espacial del audio en 360 grados.
3. En un nuevo canal auxiliar inserte el FB360 Control y reenvíe la señal del FB360 Converter a este auxiliar para el manejo de diseño de la sala.

4.1. Ejemplo para preparar la sesión de Reaper

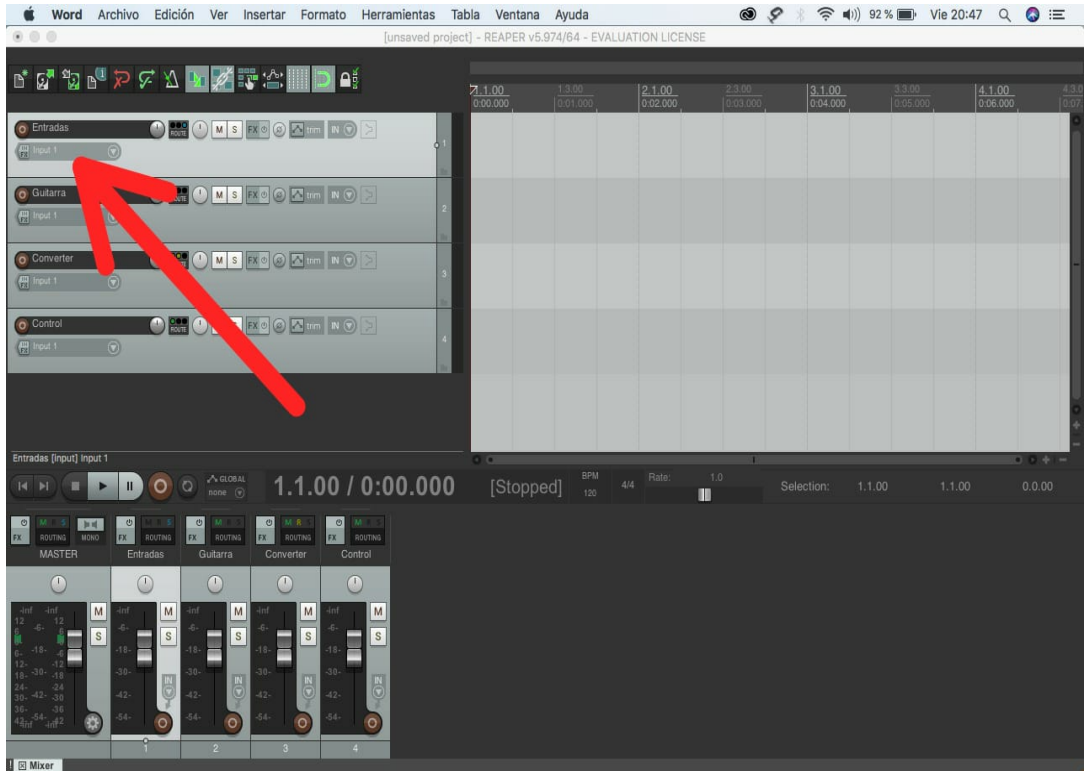
1. Abra el Reaper y cree las pistas de audio necesarias para manejar el audio, cree dos pistas más y denomínelas: “Converter” y “Control”



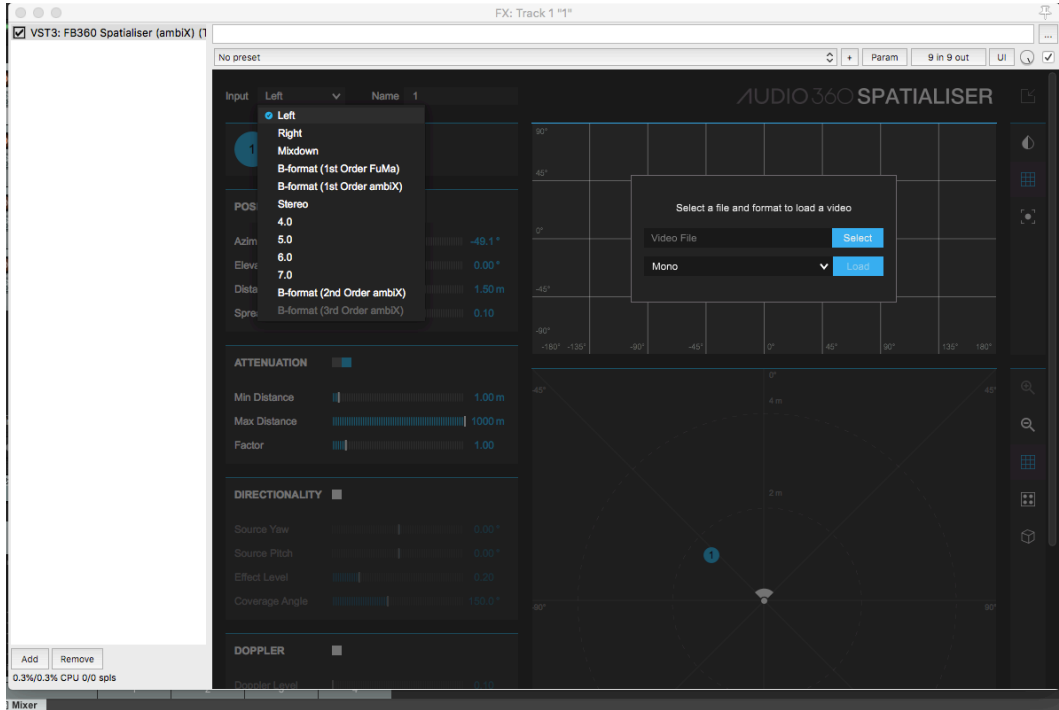
2. En las pistas a procesar seleccione ROUTE y escoger en track channels 9-10 para poder procesar los canales del 1 al 10. Esto se hace ya que se trabajará con una configuración Ambisonics de 2do. orden y ésta requiere 9 canales de inmersión. Luego haga un envío post fader a la pista “Converter” y quite el envío al master.



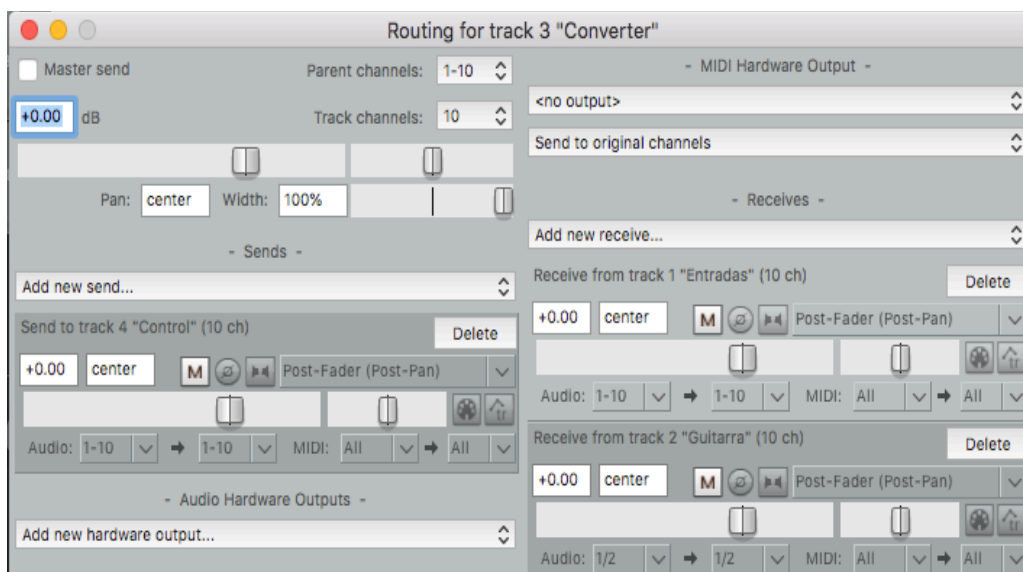
En la esquina inferior izquierda de la pista presione click derecho en Input 1 y luego escoja: Monitor Input (tape auto style), Record: disable (input monitoring only) e Input 10 channel.



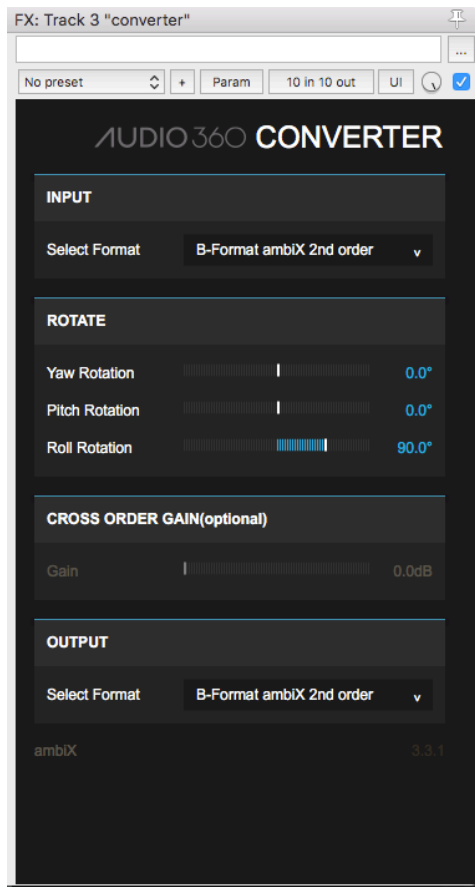
Seguidamente inserte en la misma pista, eligiendo el botón “FX”, el plugin FB360 Spatialiser y seleccione en Input la configuración en la que desee trabajar acorde con los canales que se recibirá de la consola.



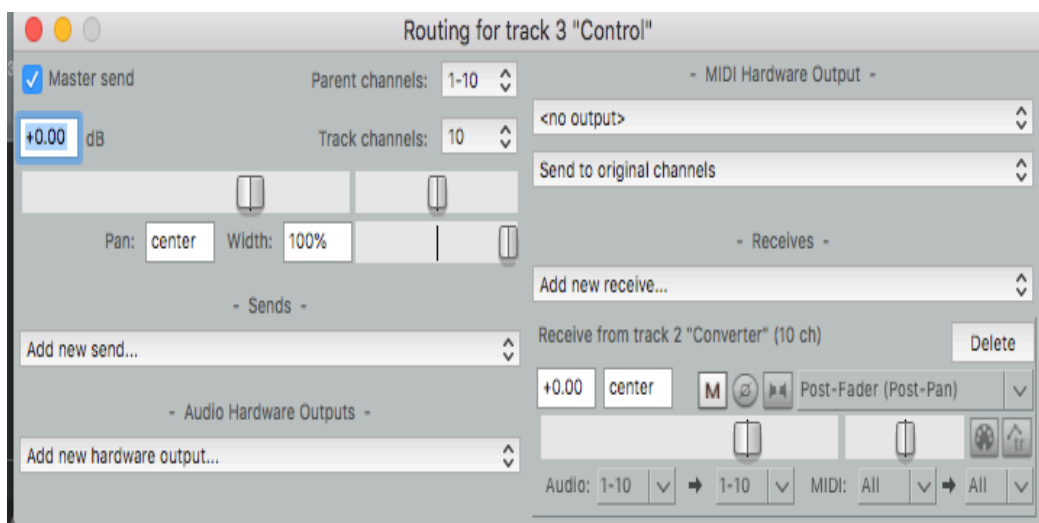
3. En el track “Converter” vaya a ROUTE y escoja en track channels 10. Realice un envío a la pista “Control” y deshabilite el envío al master. En Input 1 elija Input: none.



Agregue el plugin “FB360 Converter” y seleccione la configuración B-format ambix 2nd order.



4. Para la pista “Control” seleccione en track channels 10, en Input 1 asignar Monitor Input e Input none.



Luego agregue el plugin “FB360 Control”.



5. Control externo para manejo de parámetros (Opcional)

Mediante un controlador MIDI asigne knobs o faders a cada uno de los parámetros de los plugins que desee manejar dentro de su DAW para poderlos manipular en vivo de una manera más ágil.

6. Recomendaciones:

- Ajustar la ganancia adecuada dejando un headroom de -6 dB para que así se pueda manejar la dinámica dentro de la mezcla.
- Cuidar el nivel de mezcla del público ya que en las partes en las que existe mayor intensidad de volumen puede ser molesto para sus oídos.
- Recordar que cuando se está usando el Spatialiser y se dirige al centro de la mezcla, el nivel de ganancia sube considerablemente llegando a saturar la señal si no se la controla adecuadamente.

- Si se usan sistemas de monitoreo alámbrico tratar de esconder los cables y extensiones de audífonos que están cercanos al público para evitar accidentes o daño de los auriculares. Si se tiene la posibilidad de contar con sistemas inalámbricos para audífonos, sería lo más recomendable.
- Usar un controlador MIDI que tenga mayor sensibilidad en el *Velocity* ya que con esto se logra tener un mejor control sobre los parámetros previamente enlazados al plugin.

7. Bibliografía

Audinate. *Dante Controller User Guide*, (dic. 2018).

FACEBOOK 360, *Spatial Workstation Guide, Release 3.1.1 Mar 09, 2018*. Edición en PDF.

Reaper. 2019, <https://www.reaper.fm/>.

Reaper, *Up and Running A REAPER User Guide v 5.979, Version 5.979: 2019*.