

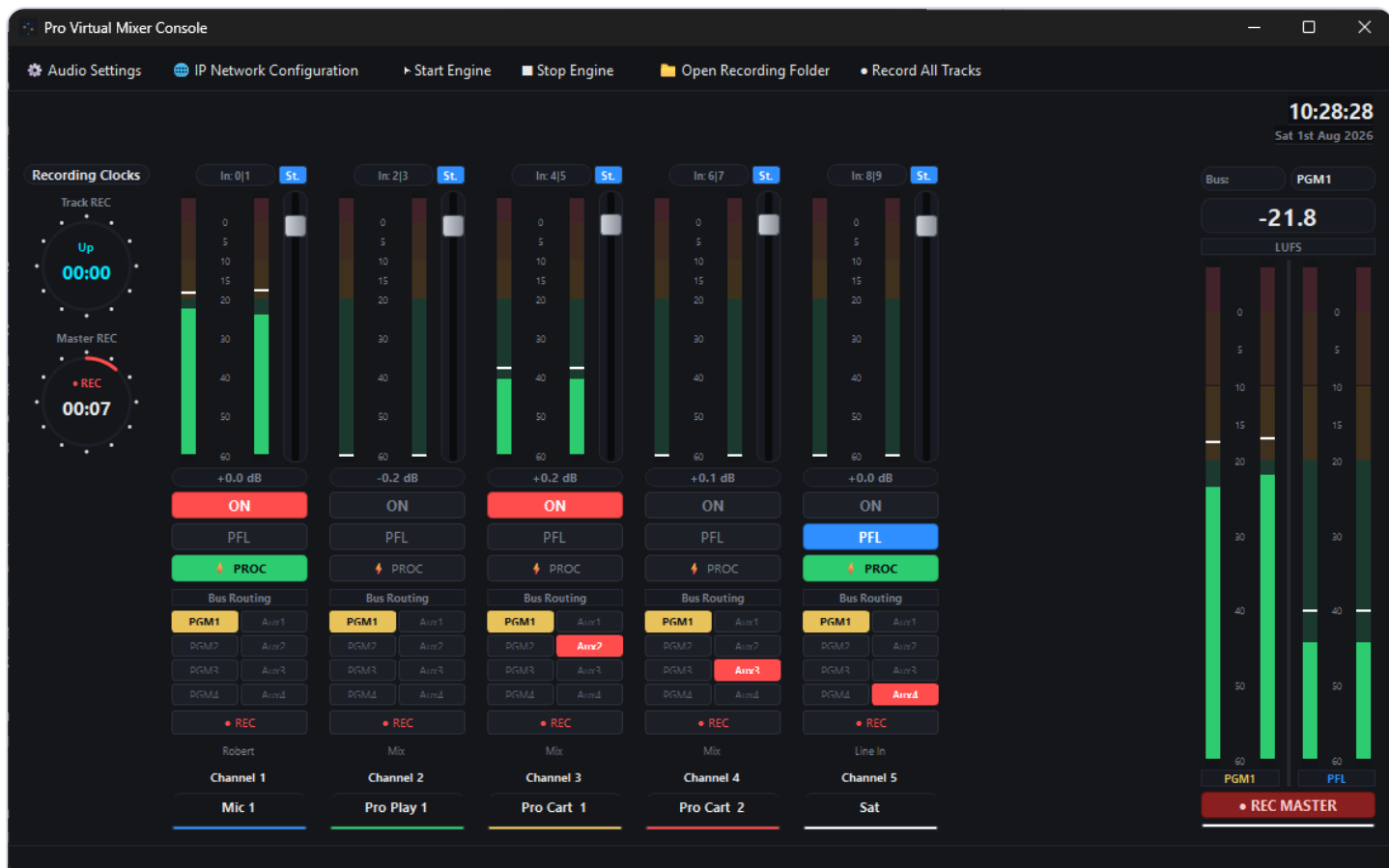
MANUAL DE USUARIO

Pro Virtual Mixer Console es una mesa de mezclas virtual independiente. Combina procesado DSP por canal, una matriz de enrutamiento de 8 buses e integración bidireccional por red UDP con la automatización de Pro Play Radio y Pro Cart Radio.

INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS CLAVE

Pro Virtual Mixer Console sustituye una mesa de mezclas física por una superficie de mezcla controlada mediante software. Cada canal de audio es un canal independiente con su propio vúmetro, fader, lógica ON/PFL, cadena de procesado DSP de tres etapas (HPF, ecualizador paramétrico de 3 bandas, compresor dinámico) y enrutamiento libre a cualquier combinación de los ocho buses de salida.

Se comunica con **Pro Play Radio y Pro Cart Radio** a través de un canal UDP dedicado, actuando como sustituto virtual del cableado GPIO de Fader Start entre una mesa física y el software de automatización.



Pro Virtual Mixer Console: sesión de trabajo completa con cinco canales, panel de Relojes de Grabación y Panel Master.

REQUISITOS DE SISTEMA Y SOFTWARE

1. ESPECIFICACIONES DE HARDWARE (PC)

Procesador (CPU): El DSP en tiempo real (HPF + EQ de 3 bandas + compresor) se ejecuta por canal y por bloque de audio, por lo que tanto la velocidad de reloj como el número de núcleos importan a medida que crece el número de canales.

- **Mínimo:** Intel Core i3 (8ª Gen) o AMD Ryzen 3. Suficiente para hasta 6 canales a 48 kHz / 256 muestras.
- **Recomendado:** Intel Core i5 (10ª Gen+) o AMD Ryzen 5, para consolas de 12+ canales o tamaños de buffer menores.

RAM:

- **Mínimo:** 4 GB.
- **Recomendado:** 8 GB o más, especialmente cuando varios canales graban simultáneamente en WAV.

Almacenamiento: Se recomienda encarecidamente un SSD, ya que las grabaciones por pista y de máster se escriben en disco en directo como WAV sin comprimir.

2. INTERFAZ DE AUDIO

Pro Virtual Mixer Console está diseñado en torno a hardware de audio **multicanal**. La configuración por defecto contempla hasta **16 entradas físicas** y **16 salidas físicas**, asignables libremente por canal y por bus.

- **Mínimo:** Audio integrado estéreo (funcional para una configuración de prueba de un solo canal).
- **Recomendado:** Interfaz USB/AoIP multicanal profesional (RME, Focusrite, Behringer, ESI) con al menos 8–16 E/S.

Ruta de Señal:

- Entrada Física → Canal de Mezcla (HPF → EQ → Compresor) → Fader → Matriz de Enrutamiento de Buses
- Cualquier canal puede saltarse por completo la matriz de buses mediante una **Salida Directa** a un dispositivo/par.
- El PFL utiliza un bus de monitorización dedicado, independiente de los buses de programa.

3. ENTORNO DE SOFTWARE

- **SO:** Windows 10/11 (64-bit) recomendado — necesario para la licencia por llave USB vía WMI.
- **Entorno de ejecución:** Python 3 con PySide6, sounddevice (PortAudio), soundfile, NumPy, SciPy.
- **Red:** Ethernet cableada recomendada para una comunicación UDP fiable y de baja latencia con Pro Play Radio.

PARÁMETROS POR DEFECTO DEL MOTOR

PARÁMETRO	VALOR POR DEFECTO	NOTAS
Frecuencia de Muestreo	48.000 Hz	Seleccionable: 44,1 / 48 / 88,2 / 96 kHz
Tamaño de Bloque	256 muestras	Configurable de 32 a 4096 muestras
Canales de Entrada / Salida	16 / 16	Configurable de 1 a 64
Canales del Mezclador	6 tiras	Configurable de 1 a 32, añadidos/eliminados en caliente
Buses de Salida	8 (4× PGM, 4× Aux)	Cada uno mapeado de forma independiente a un par de salida física
Puerto UDP Local	9001	Receptor de comandos propio del mezclador
Puerto UDP Remoto	9000	Coincide con el receptor GPI por defecto de Pro Play Radio



Equipo Ideal:

Mini PC i5 (12ª Gen+), 16 GB de RAM, SSD NVMe y una interfaz de audio profesional de 16 entradas/16 salidas para una consola completa de 12 canales con todos los insertos DSP activos.

INSTALACIÓN Y LICENCIA

Pro Virtual Mixer Console se distribuye como una única aplicación autocontenida. Al arrancar, valida la **llave de seguridad USB** antes de crear ninguna ventana.

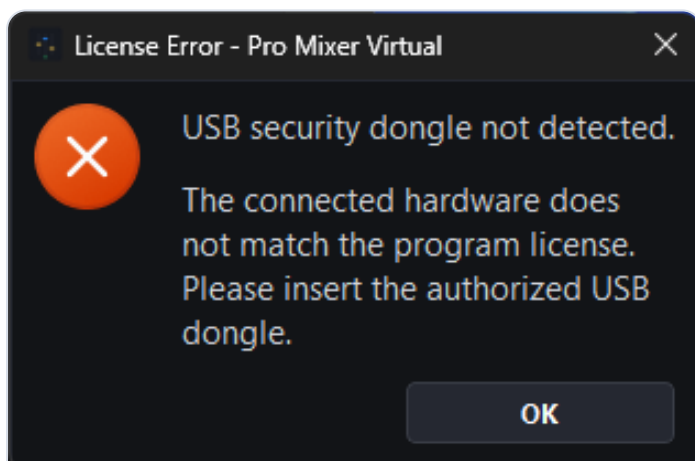


Nota Técnica:

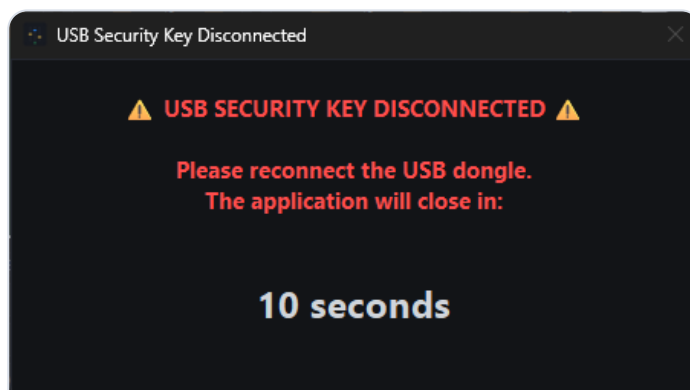
La verificación de licencia lee el número de serie de los dispositivos de almacenamiento USB conectados mediante WMI (solo Windows). Conecte siempre la llave autorizada directamente a un puerto USB de la placa base — los hubs económicos pueden provocar fallos intermitentes de verificación.

SECUENCIA DE PRIMER ARRANQUE

1. La aplicación consulta todas las unidades de disco USB mediante WMI y compara su número de serie con la licencia autorizada.
2. Si no encuentra coincidencia, se muestra un diálogo de error crítico con estilo propio ("USB security dongle not detected") y la aplicación se cierra de inmediato.
3. Una vez validada, se abre la ventana principal de la consola restaurando automáticamente la última configuración guardada desde `%APPDATA%\ProMixerVirtual\mixer_config.json`.
4. Un monitor en segundo plano vuelve a comprobar la llave cada 60 segundos durante toda la sesión (ver [Seguridad y Datos](#)).



Diálogo de Error de Licencia: se muestra al arrancar si no se detecta ninguna llave de seguridad USB autorizada.



Llave USB Desconectada: aviso de cuenta atrás no cerrable, mostrado si la llave se retira durante una sesión activa.

INTERFAZ GENERAL

La consola utiliza la misma piel oscura de estudio que el resto de la familia Pro Suite Radio. El diseño se divide en tres zonas fijas para que el área de trabajo se mantenga coherente sin importar el número de canales.

CABECERA Y BARRA DE HERRAMIENTAS

Una cabecera fina muestra el nombre de la aplicación con reloj y fecha en tiempo real alineados a la derecha. Justo debajo, la barra de herramientas principal expone las acciones más usadas durante una emisión en directo:

ACCIÓN	FUNCIÓN
 Audio Settings	Abre el diálogo de configuración global de hardware y canales.
 IP Network Configuration	Abre el diálogo de red UDP/GPI y asignación de teclas rápidas.
 Start Engine /  Stop Engine	Inicia o detiene el flujo de audio en tiempo real.
 Open Recording Folder	Abre la carpeta de salida de archivos WAV en el explorador de archivos.
 Record All Tracks	Arma la grabación por pista en todos los canales simultáneamente.

ÁREA DE TRABAJO PRINCIPAL

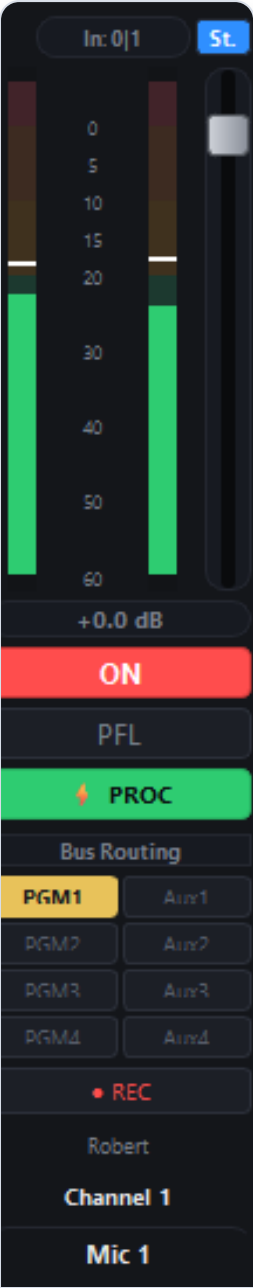
Bajo la barra de herramientas se disponen tres regiones: un panel fijo de **Relojes de Grabación** a la izquierda, una fila de **Canales de Mezcla** con desplazamiento horizontal en el centro, y un **Panel Master** fijo a la derecha — siempre visible, sin importar cuántos canales estén cargados.



Medición en Vivo:

Todos los vúmetros e indicadores de grabación se actualizan cada 33 ms, ofreciendo una respuesta visual fluida y de baja latencia de cada canal y bus en tiempo real.

CANAL DE MEZCLA



Cada tira de canal es una unidad de control autocontenida. De arriba a abajo:

*Canal de Mezcla
(captura real):
vúmetros, fader,
ON/PFL, procesado
DSP, matriz de
enrutamiento de
buses, grabación y
etiquetas de
metadatos.*

CONTROL	COMPORTAMIENTO
	Abre el diálogo de ajustes de audio del canal (dispositivo de entrada/salida, canales físicos, metadatos).
St.	Alterna entre modo Estéreo (L/R) y Mono. Se bloquea mientras hay una grabación activa en ese canal.
Vúmetro + Fader	Vúmetro estéreo vertical junto a un fader de -60 dB a +6 dB (resolución de 0,1 dB).
Lectura en dB	Lectura numérica en vivo de la ganancia actual del fader.
ON	Botón rojo con enclavamiento. Al activarlo puede enviar un comando UDP configurado a Pro Play Radio (p. ej. iniciar/detener un reproductor).
PFL	Botón azul con enclavamiento. Enruta el canal al bus de monitorización de pre-escucha independiente.
 PROC	Abre el Rack de Procesado DSP. Se ilumina en verde cuando la cadena de inserto está activa.
Matriz de Enrutamiento de Buses	Ocho botones conmutables (PGM1-4 en dorado, Aux1-4 en rojo) para la asignación libre de canal a bus.
• REC	Arma la grabación de la pista en un archivo WAV con marca de tiempo.
Role / User / Name	Campos de metadatos editables mostrados directamente en la tira (p. ej. "Host", "Sophia", "Mic 01").
Barra de color	Franja de acento inferior con uno de los 15 colores de canal seleccionables.



Teclas Rápidas:

El botón

ON

de cualquier canal también puede asociarse a una tecla del teclado desde el diálogo de Configuración de Red IP, permitiendo al operador activarlo directamente desde el teclado del ordenador.

ENRUTAMIENTO DE AUDIO POR CANAL

Al pulsar el icono  de cualquier tira se abre su diálogo de ajustes de audio dedicado, utilizado para conectar ese canal concreto a hardware real de forma independiente a la selección global de dispositivos.

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Channel Name	Etiqueta mostrada en la parte inferior de la tira.
Stereo Mode	Activa el par L/R tanto para la entrada como para la salida directa.
Input Device	Usar el dispositivo de entrada global, o fijar este canal a una interfaz de audio específica.
Input Channel L / R	Índice(s) del canal físico de entrada que alimenta esta tira.
Direct Output Device	Dispositivo de salida dedicado opcional, evitando la matriz de buses.
Direct Output L / R	Canal(es) físico(s) de salida, o "None" para enrutar exclusivamente a través de los buses.
Role (Línea 1) / User (Línea 2)	Metadatos de texto libre mostrados en la tira (p. ej. rol y nombre del operador).
Channel Color	Uno de los 15 colores de acento para una identificación visual rápida.



Flujos Independientes:

Como los dispositivos de entrada/salida pueden asignarse por canal, una misma sesión de consola puede combinar simultáneamente una interfaz USB multicanal, una tarjeta de sonido virtual AoIP y faders físicos dedicados en dispositivos separados.

RACK DE PROCESADO DSP

Cada canal dispone de su propia cadena de procesamiento en tiempo real, accesible desde el botón **PROC**. Cada etapa puede activarse o desactivarse de forma independiente, además de un interruptor maestro para todo el inserto.



Diálogo de Procesado DSP: encoders rotativos iluminados para HPF, EQ de 3 bandas y compresor, en vivo sobre el canal "Mic 1".

REFERENCIA DE PARÁMETROS

ETAPA	PARÁMETRO	RANGO	POR DEFECTO	
HPF	Frecuencia de Corte	20 – 500 Hz	80 Hz	
EQ 3 Bandas	Frecuencia / Ganancia Graves	40–500 Hz / ±15 dB	120 Hz / 0 dB	
	Frecuencia / Ganancia Medios	200–8000 Hz / ±15 dB	1000 Hz / 0 dB	
	Frecuencia / Ganancia Agudos	2000–16000 Hz / ±15 dB	8000 Hz / 0 dB	
	Compresor	Umbral (Threshold)	–40 a 0 dB	–18 dB
		Ratio	1:1 a 20:1	2:1
		Ganancia de Compensación	0 a 24 dB	0 dB

El HPF utiliza un filtro Butterworth de 2º orden; las bandas de EQ usan filtros biquad de tipo campana (peaking); el compresor aplica un seguidor de envolvente RMS suavizado. Todas las etapas procesan en tiempo real sin cortes audibles al modificar los parámetros en vivo.

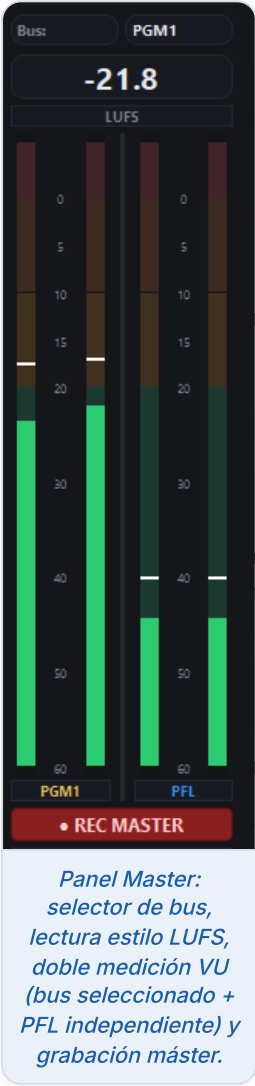
BUSES Y PANEL MASTER

El mezclador ofrece **8 buses de salida independientes** — cuatro buses de Programa y cuatro Auxiliares — cada uno mapeado a su propio par de salida física. Cualquier canal puede alimentar cualquier combinación de buses simultáneamente mediante su matriz de enrutamiento.

BUS	TIPO	USO TÍPICO
PGM1 – PGM4	Programa (dorado)	Mezclas de programa al aire, enlaces de satélite, estudios de respaldo.
Aux1 – Aux4	Auxiliar (rojo)	Envíos de grabación, IFB/mix-minus, codificadores de streaming externos.

PANEL MASTER

Fijo en el borde derecho de la consola, el Panel Master monitoriza cualquier bus seleccionado junto a una señal de PFL independiente.





Monitorización PFL:

El vúmetro de PFL está siempre activo e independiente del bus de programa seleccionado, de modo que el operador puede pre-escuchar la siguiente fuente sin afectar a lo que escuchan los oyentes en antena.

GRABACIÓN

Pro Mixer Virtual puede grabar audio en dos niveles simultáneamente: canales individuales y la mezcla completa del bus máster, ambos como archivos WAV sin comprimir.

GRABACIÓN POR PISTA

Al pulsar **• REC** en cualquier tira se arma la grabación de ese canal (mono o estéreo, según su modo actual) en un archivo con marca de tiempo como `Mic_01_20260719_143210.wav`, guardado en `~/ProMixer_Recordings`.

GRABACIÓN MÁSTER

El botón **• REC MASTER** del Panel Master captura el bus actualmente seleccionado (p. ej. PGM1) en un único archivo WAV estéreo — ideal para archivar la mezcla completa emitida al aire.

PANEL DE RELOJES DE GRABACIÓN

Un panel dedicado en la parte izquierda de la consola muestra dos temporizadores circulares:

- **Track REC** — se inicia automáticamente en cuanto el primer canal comienza a grabar, y se reinicia cuando la última pista activa se detiene.
- **Master REC** — se inicia y se reinicia junto con la grabación del bus máster.



Motor Necesario:

No se puede armar la grabación mientras el Motor de Audio está detenido. Inicie primero el motor desde la barra de herramientas, o el botón REC se liberará automáticamente con un aviso en la barra de estado.

RED Y AUTOMATIZACIÓN (UDP GPI/GPO)

Pro Mixer Virtual sustituye el cableado GPIO físico entre una mesa y **Pro Play Radio** por un enlace UDP bidireccional, configurado desde  **IP Network Configuration**.

AJUSTES UDP GLOBALES

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Enable Network Control	Interruptor maestro de todo el subsistema UDP.
Automation IP	Dirección IP de la máquina que ejecuta Pro Play Radio.
Remote UDP Port	Puerto por defecto usado para los comandos salientes (por defecto 9000).
Local Listening UDP Port	Puerto por defecto en el que escucha Pro Mixer Virtual para comandos entrantes (por defecto 9001).
Test PING UDP	Envía un paquete de prueba para confirmar la conectividad sin afectar a ninguna de las dos aplicaciones.

ASIGNACIÓN DE COMANDOS POR CANAL

Cada canal puede vincularse a un par de comandos de reproducción/parada, una tecla rápida opcional y — de forma decisiva — su **propio par de puertos UDP Remoto/Local**, que sobrescribe los valores globales anteriores. Esto permite que una misma consola hable con varias instancias de Pro Play Radio (o mezcladores Pro Mixer adicionales) a la vez, cada una en su propio puerto.

IP Network Configuration (GPI/UDP & Hotkeys)

UDP Remote Control

Enable Network Control (UDP)

Automation IP (Pro Play Radio):127.0.0.1

Remote UDP Port:9000

Local Listening UDP Port:9001

Test PING UDP

Per-Channel Commands (ON/OFF) Hotkeys Assignment

	Ch #	Channel Name	ON Cmd (Play)	OFF Cmd (Stop)	Hotkey (Key/Num)	Remote UDP Port	Local Listening UDP Port
1	#1	Mic 1			1	9000	9001
2	#2	Pro Play 1	PLAY 1	STOP 1	2	9000	9001
3	#3	Pro Play 2	PLAY 2	STOP 2	3	9000	9002
4	#4	Pro Cart 1	PLAY 1	STOP 1	4	9100	9101
5	#5	Pro Cart 2	PLAY 2	STOP 2	5	9100	9102
6	#6	Sat. Pro Play	SAT_START 1	SAT_STOP	6	9000	9001

OK

Cancel

Diálogo de Configuración de Red IP: ajustes UDP globales más una tabla de comandos por canal con puertos UDP Remoto/Local independientes.

CANAL #	NOMBRE	CMD ON (PLAY)	CMD OFF (STOP)	TECLA RÁPIDA	PUERTO REMOTO	PUERTO LOCAL
#1	Mic 1	—	—	1	9000	9001
#2	Pro Play 1	PLAY 1	STOP 1	2	9000	9001
#3	Pro Play 2	PLAY 2	STOP 2	3	9000	9002
#4	Pro Cart 1	PLAY 1	STOP 1	4	9100	9101
#5	Pro Cart 2	PLAY 2	STOP 2	5	9100	9102
#6	Sat. Pro Play	SAT_START 1	SAT_STOP	6	9000	9001



Cómo leer el ejemplo:

Los canales #2/#3 apuntan a una instancia de Pro Play Radio en el puerto 9000 (sus propios puertos locales 9001/9002 mantienen las respuestas separadas), mientras que #4/#5 apuntan a una segunda instancia que escucha en el puerto 9100. El canal #1 (un micrófono en directo) solo lleva una tecla rápida, sin necesitar comando de reproducción/parada.

Comandos Salientes

Al activar el botón **ON** de un canal se envía su comando de reproducción o parada configurado al Puerto Remoto de esa fila — por ejemplo, pulsar ON en "Pro Play 1" envía **PLAY 1** al puerto 9000.

Comandos Entrantes

Pro Mixer Virtual también escucha órdenes entrantes en el puerto local de cada canal, permitiendo que una automatización externa refleje el estado de los canales:

- **ON <n>** / **OFF <n>** — establece el estado del botón ON del canal n.
- **PFL <n>** — conmuta el botón PFL del canal n.



Configuración Previa:

Confirme que el Puerto Remoto de cada canal coincide con el puerto de escucha GPI configurado en *Settings > IP Network* del sistema de automatización correspondiente (habitualmente el puerto 9000 para Pro Play Radio), y que todas las máquinas comparten un segmento de red Gigabit cableado.

CONFIGURACIÓN GLOBAL DE HARDWARE

El diálogo **Audio Settings** es el lugar central para configurar el motor de audio y todos los canales a la vez, sin necesidad de abrir el diálogo individual de cada tira.

Global Audio Hardware & Channel Setup

Global Hardware / PFL Output Settings

Global Input Device:

[0] Asignador de sonido Microsoft - Input (m:2 out:0)

Global Output Device:

[8] Asignador de sonido Microsoft - Output (m:0 out:2)

Refresh Devices

PFL Output Device:

[10] SUB2 OUT (GO:MIXER STUDIO) (m:0 out:2)

PFL Hardware Channels:

L:

0

R:

1

Sample Rate:

48000

Block Size (Buffer):

512

Input Channels:

2

Output Channels:

2

Total Mixer Channels:

5

Test Hardware Config

Hardware detected: 33 input device(s), 29 output device(s).

Per-Channel Input/Output, Naming, Display

Ch #	Name	Role (Line 1)	User (Line 2)	Input Device	In L	In R	Output Device	Out L	Out R	ST	Color
#1	Mic 1	Robert	Channel 1	[3] LINE IN (GO:MIXE	0	1	[9] MAIN OUT (GO:M	0	1	✓	Blue
#2	Pro Play 1	Mix	Channel 2	[3] LINE IN (GO:MIXE	2	3	[9] MAIN OUT (GO:M	2	3	✓	Green
#3	Pro Cart 1	Mix	Channel 3	[3] LINE IN (GO:MIXE	4	5	[9] MAIN OUT (GO:M	4	5	✓	Gold / Yellc
#4	Pro Cart 2	Mix	Channel 4	[3] LINE IN (GO:MIXE	6	7	[9] MAIN OUT (GO:M	6	7	✓	Red
#5	Sat	Line In	Channel 5	[3] LINE IN (GO:MIXE	8	9	[9] MAIN OUT (GO:M	8	9	✓	White

OK

Cancel

Diálogo de Configuración Global de Hardware y Canales: selección de dispositivos, parámetros del motor y la tabla completa de edición masiva por canal.

HARDWARE GLOBAL Y SALIDA PFL

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Global Input / Output Device	Interfaz de audio por defecto usada por los canales que no la sobrescriben.
PFL Output Device	Dispositivo independiente opcional para la señal de monitorización PFL.
PFL Hardware Channels (L/R)	Par de salida física que transporta la señal de PFL.
Sample Rate	44100 / 48000 / 88200 / 96000 Hz.
Block Size	32 – 4096 muestras (menor = menos latencia, mayor sensibilidad de CPU).
Input / Output Channels	Número total de canales físicos expuestos al motor (1–64).
Total Mixer Channels	Número de tiras de canal (1–32); se añaden o eliminan en caliente.
Test Hardware Config	Valida la frecuencia de muestreo y el número de canales elegidos frente al dispositivo real antes de arrancar.

TABLA DE EDICIÓN MASIVA POR CANAL

Bajo la sección global, una tabla con desplazamiento lista todos los canales con su nombre, etiquetas de rol/usuario, dispositivo de entrada/salida y asignación de canal físico, modo estéreo y color — permitiendo reconfigurar toda la consola en una sola pasada.



Errores de Canales en PortAudio:

Si el motor no arranca y muestra un error de número de canales, use primero **Refresh Devices**

y

Test Hardware Config

, y asegúrese de que Input/Output Channels no supera lo que realmente admite el dispositivo físico seleccionado.

SEGURIDAD Y PERSISTENCIA DE DATOS

LLAVE DE SEGURIDAD USB

La licencia sigue el mismo patrón estandarizado usado en toda la familia Pro Suite Radio: un número de serie autorizado se comprueba mediante WMI contra los dispositivos de almacenamiento USB conectados al arrancar, y de forma continua en segundo plano.

COMPROBACIÓN	COMPORTAMIENTO
Comprobación de arranque	Bloquea por completo el inicio de la aplicación si no hay una llave autorizada presente.
Monitor en segundo plano	Vuelve a comprobar cada 60 segundos; requiere 2 fallos consecutivos antes de actuar (debounce).
Aviso modal	Diálogo de cuenta atrás de 30 segundos no cerrable si no se detecta la llave.
Cierre forzado	La aplicación se cierra de inmediato si la cuenta atrás llega a cero.

PERSISTENCIA DE LA CONFIGURACIÓN

Cada cambio de parámetro — posición del fader, ajustes de EQ/compresor, enrutamiento de buses, nombres de canal, colores y asignación de red — se guarda automáticamente en:

```
%APPDATA%\ProMixerVirtual\mixer_config.json
```

Este archivo se recarga en el siguiente arranque, de modo que toda la consola — cableado, DSP y enlaces de automatización incluidos — se restaura exactamente como se dejó.

ATAJOS DE TECLADO

Las teclas rápidas se asignan por canal desde el diálogo de Configuración de Red IP y activan directamente el estado **ON** del canal.

TECLA	ASIGNACIÓN POR DEFECTO
1 – 9	Activa/desactiva ON para los canales 1 a 9 (asignación por defecto, totalmente personalizable).



Seguro en Campos de Texto:

Las teclas rápidas se ignoran automáticamente cuando el foco del teclado está dentro de un campo de texto (nombre de canal, rol o usuario), evitando activaciones accidentales al editar metadatos.



Lista de Verificación de Emergencia:

Si el motor no arranca, compruebe: (1) que hay un dispositivo de entrada y uno de salida seleccionados en Audio Settings, (2) que la llave USB está conectada directamente a la placa base, y (3) que la frecuencia de muestreo seleccionada es compatible con el hardware mediante Test Hardware Config.

Para soporte avanzado, contacte con su distribuidor local de Pro Suite Radio.
