

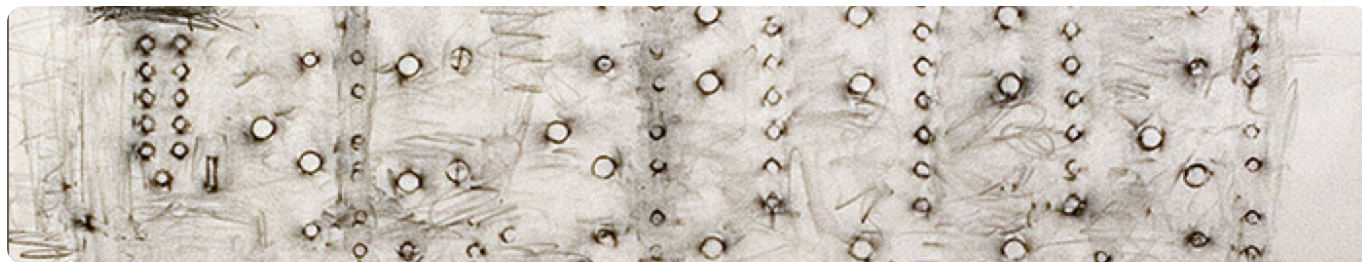


SANDIN FX

Sintetizador de efectos de vídeo en tiempo real para macOS — By Mescalina

Un instrumento, no un programa de montaje: giras potenciómetros y la imagen se transforma, en directo, como en los sintetizadores de vídeo analógicos de los años 70 que lo inspiraron.

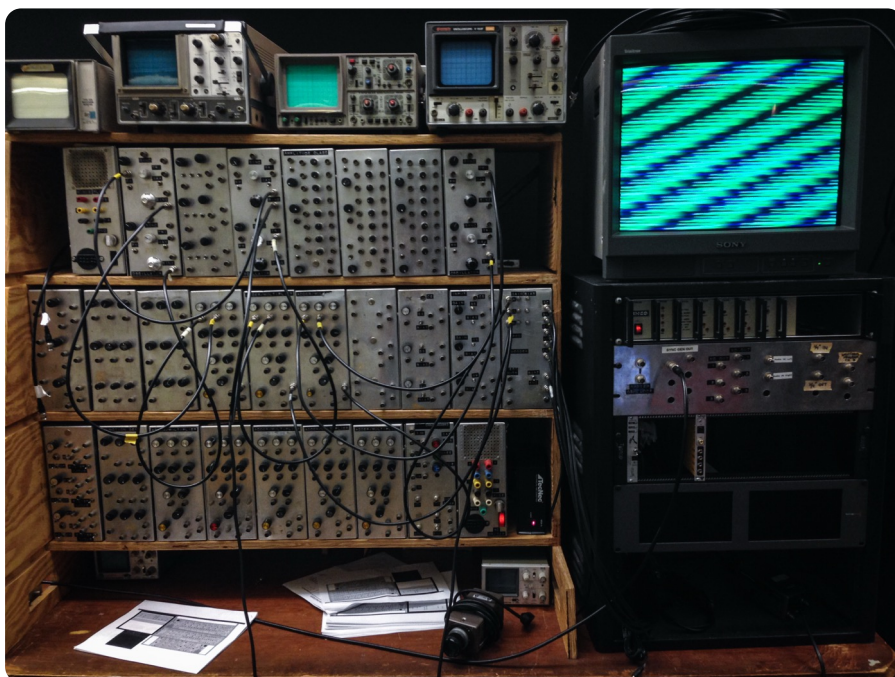




1. La historia — el Sandin Image Processor

Entre 1971 y 1973, **Daniel J. Sandin** construye en Chicago una máquina que marcará la historia del videoarte: el **Image Processor**, descrito a menudo como el equivalente en vídeo de un sintetizador Moog. La idea: aplicar a la imagen los principios de la creación sonora — en lugar de jugar con ondas sonoras, se juega con las señales de vídeo, en tiempo real.

Su fuerza: una **arquitectura modular y analógica**. No una máquina única, sino cajas de aluminio independientes — botones, conectores de vídeo, cables de patch — que se ensamblan a la carta: módulos de entrada (cámara, magnetoscopio); módulos de procesamiento — *Adder/Multiplier* para mezclar dos señales o forzar el contraste, *Comparator* para las incrustaciones por umbral de luminosidad, *Differentiator* para acentuar los contornos, *Function Generator* para los patrones generados electrónicamente — y módulos de salida, como el *Color Encoder* que, a mediados de los 70, transformaba una señal en blanco y negro en imagen en color. Sandin incluso distribuyó los planos libremente: el espíritu del software libre antes de tiempo.



El Sandin Image Processor: los módulos de aluminio — osciladores, Adder/Multiplier, codificador — conectados con cables en sus racks de madera, los osciloscopios de control y el monitor donde nace la imagen. Cada módulo de Sandin FX descende de uno de estos cajones.



2. GRASS, DeFanti y el Electronic Visualization Laboratory

En 1974, **Tom DeFanti** crea para su tesis el lenguaje **GRASS** — *GRAphics Symbiosis System* — cercano al BASIC, pensado para que artistas sin formación técnica animaran formas 2D en tiempo real: rotación, escala, desplazamiento, color. La combinación le dio fama: GRASS generaba la imagen en una pantalla vectorial Vector General, una cámara filmaba la pantalla y el Sandin Image Processor procesaba la señal en directo. Instalado en el Circle Graphics Habitat de la Universidad de Illinois en Chicago — el futuro **Electronic Visualization Laboratory (EVL)** — el sistema permitió las actuaciones audiovisuales en directo de los *Electronic Visualization Events*, mezclando grafismo, procesamiento de imagen y síntesis sonora.

Consagración popular en 1977: es con GRASS que **Larry Cuba** realiza la animación vectorial de la Estrella de la Muerte — «*Attacking the Death Star will not be easy*» — de la primera *Star Wars*. El lenguaje evolucionó después (GRASS3 de Nola Donato, Zgrass sobre el chip de la consola Bally Astrocade y la Datamax UV-1, una de las primeras estaciones gráficas dedicadas).



3. La génesis de Sandin FX

Este programa nació de un rodeo. Al principio: una colección de cabeceras de televisión de los años 70 — *Wonder Woman*, *Los ángeles de Charlie*, *Las calles de San Francisco*, *Banacek* — y el tráiler de *Les Baronnes*, cuyos efectos fueron diseccionados fotograma a fotograma para recrear su mecánica en cuatro plugins de Adobe Premiere Pro (tarjetas de reparto en duotono, revelado por bandas diagonales, rótulos estrellados, siluetas pop).

Luego, las ganas de ir más lejos: recuperar el **gesto** del Sandin — conectar módulos, girar potenciómetros, ver la imagen transformarse — en un instrumento autónomo, en tiempo real, en vez de colocar efectos sobre una línea de tiempo. Sandin FX está desarrollado por **Mescalina** en Swift y Metal, nativo para macOS (una edición Linux, en C++ y OpenGL, comparte la misma cadena de efectos y los mismos archivos de ajustes).

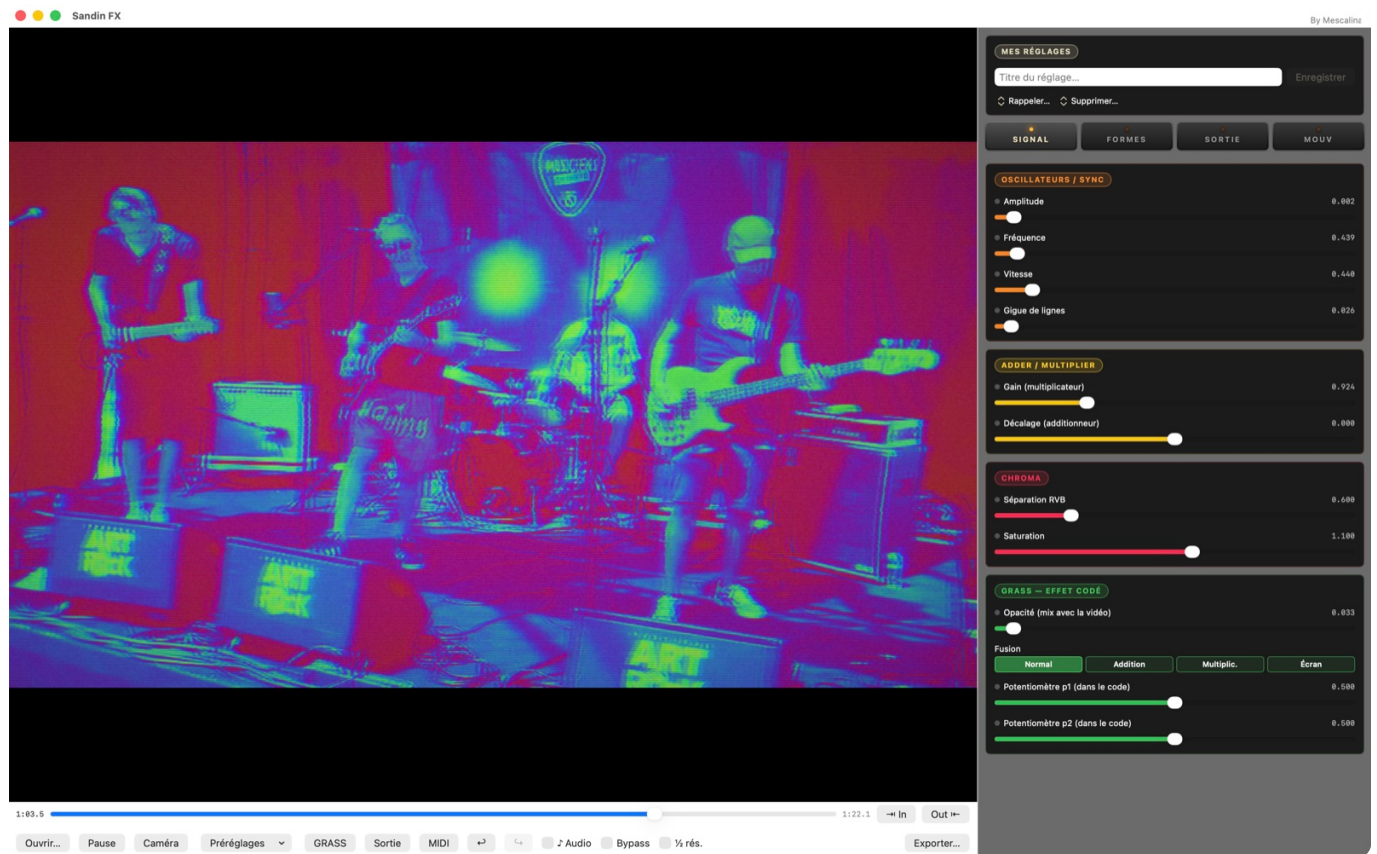


La ventana «Acerca de» de la aplicación cuenta esta filiación.



4. El programa

Toda la cadena de efectos cabe en **un solo shader Metal**, compilado al arrancar y ejecutado píxel a píxel a 60 imágenes por segundo — sobre un archivo de vídeo (con línea de tiempo, puntos In/Out y reproducción en bucle) o sobre la **cámara en directo**. El feedback de vídeo usa un ping-pong de texturas: la salida de cada imagen se convierte en la entrada de la siguiente, de ahí las estelas infinitas. La exportación (H.264 o ProRes) reproduce la cadena **de forma idéntica**, guiada por el código de tiempo: lo que se ve es lo que se renderiza.



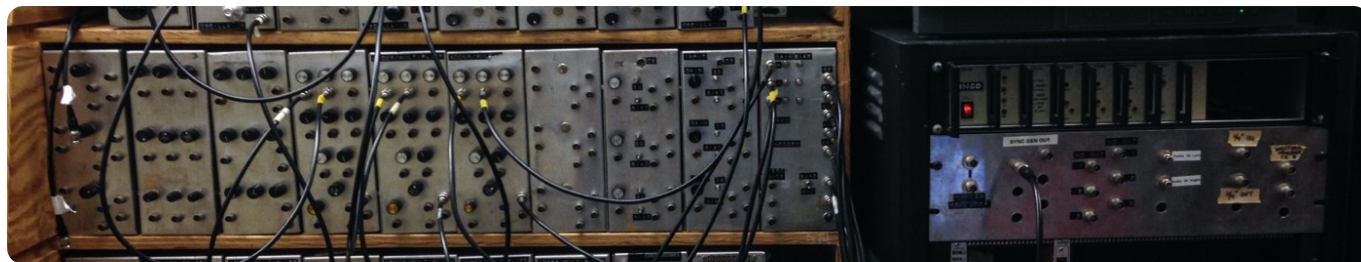
La interfaz: la vista previa en tiempo real (aquí un concierto tratado en falsos colores), la línea de tiempo con puntos In/Out, la barra de transporte (cámara, GRASS, salida, MIDI, audio, bypass) — y el rack de módulos de colores a la derecha, organizado en cuatro pestañas con botones vintage. Cada deslizador lleva su punto de MIDI Learn.



Señal de entrada (preajuste «Señal limpia»)



La misma, a través del «Colorizer ácido»



5. Los módulos — catálogo detallado y referencias

Diecisiete módulos, organizados en tres pestañas que siguen el recorrido de la señal. Para cada uno: qué hace y el objeto histórico al que hace referencia.

Pestaña Señal — preparar y deformar la señal

Módulo	Referencia	Qué hace
■ Osciladores / sync	Los osciladores del Sandin IP y la imagen «que se descuelga» de los televisores desajustados	Ondulación horizontal de la imagen gobernada por un oscilador (amplitud, frecuencia, velocidad) y temblor aleatorio de líneas — el tracking incierto de un magnetoscopio cansado.
■ Caleidoscopio	Los juegos de espejos y el refilmado de los videoartistas de los años 70	Plegado angular del plano en N sectores (2-12) + rotación, aplicado <i>al principio de la cadena</i> : todo lo que sigue — formas, colorizer, feedback — opera en el espacio plegado, de ahí mandalas coherentes que evolucionan con el feedback.
■ Rutt / Etra	Rutt/Etra Scan Processor (1972) — el otro sintetizador de vídeo mítico, que desviaba magnéticamente el barrido del tubo (la estética de <i>Ashes to Ashes</i> de Bowie)	Las zonas claras <i>levantan las líneas de barrido</i> : cualquier vídeo se convierte en un relieve luminoso de alambre (resolución iterativa en el shader), con líneas desplazadas visibles y fuera de campo negro.
■ Warp líquido	La «lámina de goma» analógica: refilmar a través de un vidrio deformante, doblar la señal	Desplazamiento de la imagen por un ruido fluido animado — fuerza, escala y velocidad de la turbulencia. La imagen ondula como vista a través del agua o del calor.
■ Adder / Multiplier	El módulo Adder/Multiplier del Sandin IP (mezclar dos señales, forzar el contraste)	Ganancia (multiplicador) y desplazamiento (sumador) de la señal — el contraste y el nivel, en la fuente.
■ Croma	La deriva cromática de las mesas analógicas y el desalineamiento de los cañones RGB de los tubos	Separación de los canales rojo/verde/azul (ribete cromático en los contornos) y saturación.
■ GRASS	GRASS de Tom DeFanti (1974) — el lenguaje que generaba la imagen enviada al IP	Una etapa de efecto <i>programada por el usuario</i> (editor con coloreado sintáctico, compilación al instante), insertada al principio de la cadena, con opacidad, cuatro modos de fusión y dos potenciómetros p1/p2. Doce ejemplos incluidos, tutorial PDF dedicado.

Pestaña Formas — analizar y generar

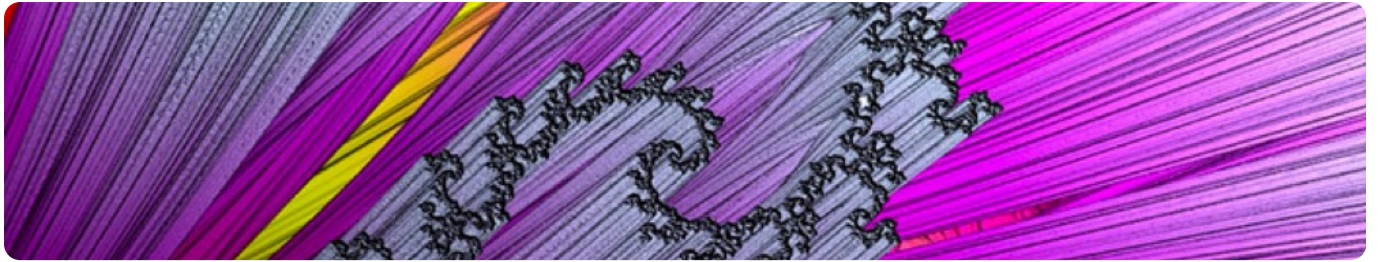
Módulo	Referencia	Qué hace
■ Differentiator	El módulo Differentiator del Sandin IP (derivada de la señal de vídeo)	Acentuación de los contornos: el gradiente de luminancia se reinyecta en la señal — el «filtro de nitidez» electrónico.
■ Comparator	El módulo Comparator del Sandin IP (incrustación por umbral)	Keying binario por umbral de luminancia, con suavidad de transición ajustable — la imagen se separa en zonas netas, recoloreables más adelante.
■ Umbrales	La solarización fotográfica (Man Ray) y la cuantificación de los primeros colorizers	Solarización (inversión por encima del umbral) y posterización (de 2 a 10 niveles) — el aspecto serigrafía.
■ Function Generator	El módulo Function Generator del Sandin IP y el patch clásico de dos osciladores uno dentro del otro	Tramas electrónicas (barras H/V, damero sinusoidal, círculos) que modulan la señal — más un <i>segundo oscilador de interferencia</i> de frecuencia cercana: muarés y batidos geométricos.
■ Formas — generador	GRASS animaba objetos 2D; la trayectoria en espiral cita <i>Spiral 5</i> de Sandin	Objetos aleatorios (círculos, anillos, cuadrados, segmentos) que nacen, crecen y se desvanecen — densidad, tamaño, velocidad, semilla, fusión. Trayectoria aleatoria o <i>espiral dorada</i> (nacimiento en el centro, huida hacia el exterior). Determinista: idéntico en la exportación.

Pestaña Salida — colorear, realimentar, texturizar

Módulo	Referencia	Qué hace
■ Colorizer	El Color Encoder del Sandin IP y los colorizers de Paik/Abe — colorear una señal en blanco y negro	La luminancia gobierna una rampa de falsos colores. Siete paletas, tres de ellas tomadas de las obras de Sandin: <i>Spiral</i> (azul noche → violeta → blanco rosado), <i>Julia</i> (magenta → amarillo → plata) y <i>Quaternion</i> (negro → violeta → naranja → cian). Deriva animada desconectable.
■ Feedback	El feedback de vídeo cámara-monitor — la técnica reina de <i>Spiral 5</i>	Reinyección de la imagen anterior: zoom, rotación, <i>centro desplazable</i> (espirales excéntricas), <i>tono giratorio por eco</i> (cada generación cambia de color), persistencia ajustable, cuatro modos de fusión (Máx, Suma, Pantalla, Fundido) y <i>separación RGB de los ecos</i> — persistencia desigual de los «fósforos», de ahí las estelas arcoíris.
■ Glow — halo	El halo de los fósforos excitados de un tubo de rayos catódicos	Bloom aditivo de las zonas luminosas (umbral, radio). Tomado de la imagen anterior: lo cubre todo — formas, GRASS, estelas de feedback — con un coste casi nulo.
■ Strobe — congelación temporal	Las primeras congelaciones de imagen de los frame buffers y el estrobo de las actuaciones audiovisuales (EVE)	La imagen solo se refresca a la cadencia elegida (0,5-15 Hz); el resto del tiempo repite la imagen congelada — del ligero tartamudeo a la congelación casi fotográfica, dosificable.
■ Artefactos	La materialidad de la señal: líneas de barrido, soplo de cinta, viñeteado y máscara de fósforos de los tubos	Scanlines, ruido, viñeta y <i>máscara CRT</i> — las tríadas rojo/verde/azul visibles de cerca en una pantalla catódica (soberbio combinado con el Glow).

Pestaña Movimiento — tocar el tiempo

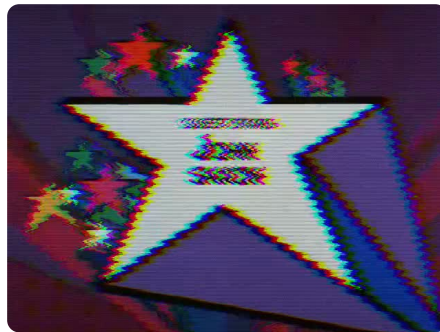
La cuarta pestaña no procesa la imagen sino **la manera de tocarla**, en eco al control por tensión de los sintetizadores modulares: tres **LFO** (los osciladores de baja frecuencia del Moog, aplicados a los parámetros de imagen), los **Gestos** (la grabación de la actuación a los potenciómetros, reproducida y aplicada a la exportación), la **reactividad de audio** (el sonido gobierna la imagen — el espíritu de los *Electronic Visualization Events* que mezclaban síntesis sonora y visual) y el **Morphing A → B** entre dos ajustes guardados.



6. Galería — once preajustes, una misma señal



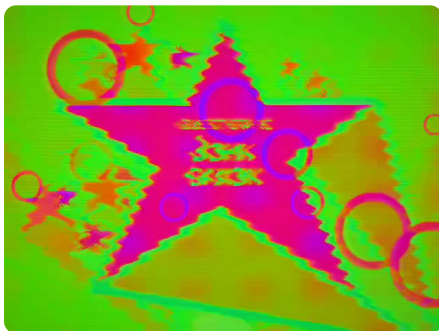
Sync rota



VHS 1978



Solar psicodélico



Psicodelia total (con generador de formas)



Pesadilla infrarroja

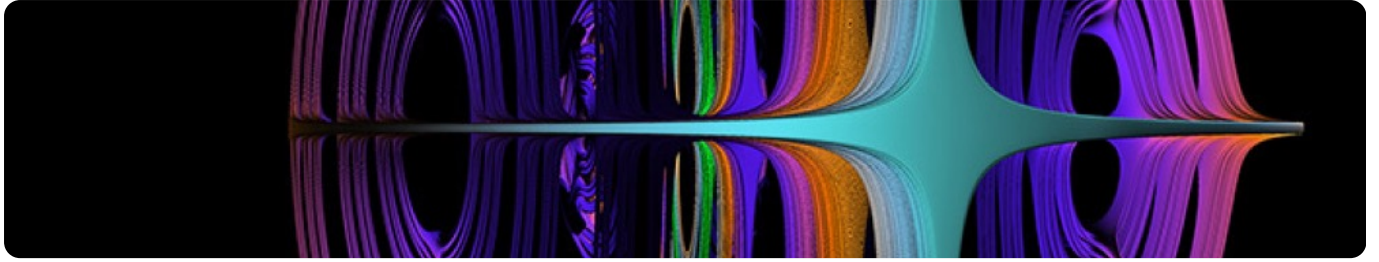


Capas líquidas (feedback)

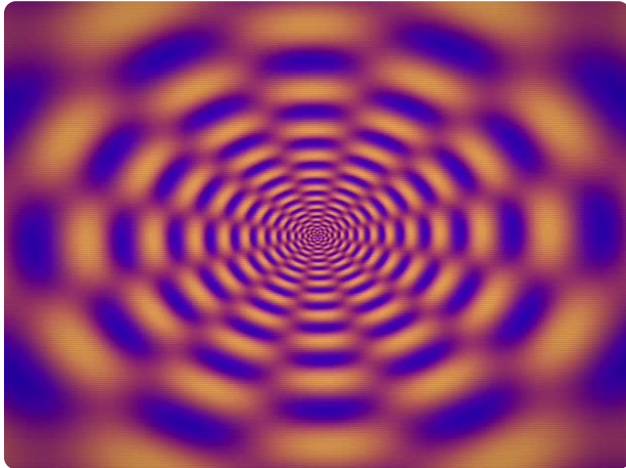


7. Un instrumento de actuación

- **MIDI:** cualquier controlador USB, emparejamiento *MIDI Learn* en dos gestos, modo pickup — y la **navegación por bloques:** un potenciómetro selecciona el módulo (la pestaña lo sigue, el bloque se resalta), cuatro potenciómetros gobiernan sus parámetros. Cinco potenciómetros bastan para todo el programa.
- **LFO:** tres osciladores internos (seno, triángulo, cuadrado, aleatorio) asignables a cualquier parámetro — la imagen se mueve sola.
- **Reactividad de audio** (con interruptor explícito): el micrófono analizado en nivel + tres bandas, tres rutas sonido → parámetro. Las formas nacen con los graves.
- **Gestos:** los movimientos de los potenciómetros se graban durante la reproducción, se repiten en bucle, se guardan en archivos — y **se aplican a la exportación:** la actuación se convierte en el render.
- **Morphing A → B:** fundido paramétrico entre dos ajustes guardados.
- **Ventana de salida:** la imagen sola, a pantalla completa en una segunda pantalla o un proyector, mientras los controles permanecen en la pantalla principal. **Bypass A/B** para comparar con la señal bruta, **⌘Z** para rectificar.
- **REC cámara:** la salida procesada se graba en directo, micrófono incluido.



8. GRASS resucitado — programar la imagen



Generador puro programado en el editor GRASS (túnel),
tratado por el feedback

En homenaje al lenguaje de DeFanti, el botón **GRASS** abre un editor de código (coloreado sintáctico, números de línea) donde se escribe la propia etapa de efecto en Metal — compilada al instante, insertada al principio de la cadena, exactamente como el dúo GRASS → Image Processor de 1974. Doce ejemplos incluidos, dos potenciómetros p1/p2 gobernables por MIDI, opacidad y fusión ajustables, código incorporado en los ajustes guardados. Un tutorial PDF dedicado enseña el lenguaje paso a paso ([*GRASS-Tutorial-ES.pdf*](#)).



9. Ficha técnica

Plataforma	macOS 14+ (Apple Silicon e Intel con Metal) — Swift, SwiftUI, Metal, AVFoundation. Edición Linux: C++17, SDL2, OpenGL 3.3, Dear ImGui, FFmpeg
Fuentes	Archivos de vídeo (línea de tiempo, In/Out, bucle) y cámara en directo
Render	Tiempo real 60 i/s, vista previa a resolución completa o media; exportación siempre a resolución completa, determinista
Exportación	.mov — H.264 (3 niveles de calidad), ProRes 422, ProRes 4444; audio original conservado; rango In/Out; cancelable
Línea de comandos	SandinFX --render entrada.mp4 salida.mov [preajuste] — render por lotes sin interfaz
Archivos de usuario	Ajustes, gestos, asignaciones MIDI y código GRASS en JSON/texto legibles en ~/Library/Application Support/SandinFX/
Privacidad	Cámara y micrófono solo por acción explícita del usuario; ninguna conexión de red

Sandin FX — By Mescalina · En homenaje a Dan Sandin, Tom DeFanti y el Electronic Visualization Laboratory · Las imágenes de esta presentación son renders reales del programa (fuente: cabecera de *Wonder Woman*, 1975)