



Guía visual

LUFScale para Windows - versión 2.1.12

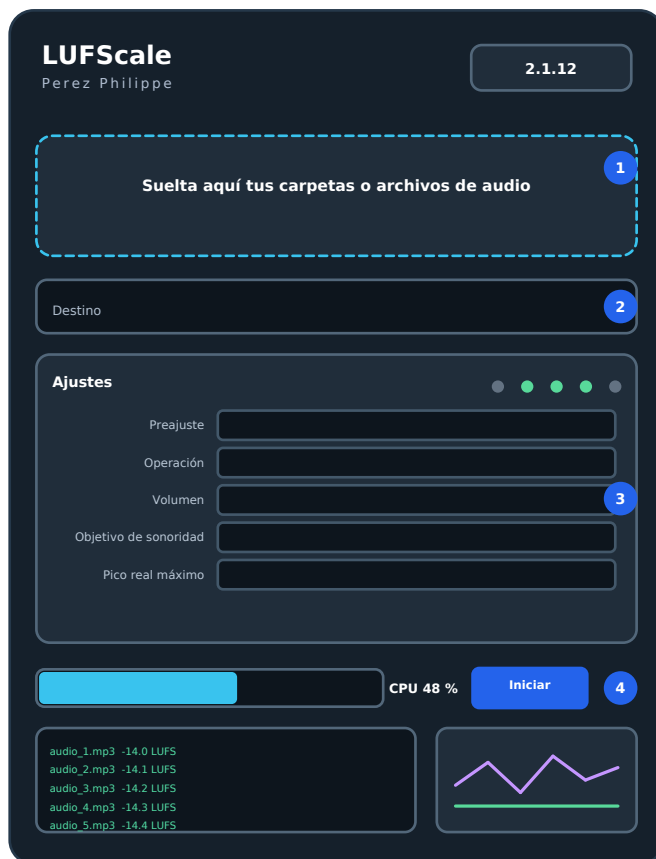
Inicio rápido

¿Para qué sirve LUFScale?

LUFScale mide la sonoridad de los archivos y, con Normalizar, ajusta físicamente el volumen percibido hacia un objetivo LUFS mientras controla el pico real. Cada fuente se analiza en toda su duración y después se vuelve a medir y verificar la salida. El resultado no depende de etiquetas ni de un reproductor compatible: los niveles son más coherentes entre archivos, se señalan las desviaciones y los originales permanecen intactos.

Software libre y redistribución

LUFScale es software libre distribuido bajo GNU GPL-3.0-or-later. Esta licencia permite usarlo, estudiarlo, modificarlo y redistribuirlo conforme a sus condiciones. La distribución incluye el código fuente, los avisos y las licencias de terceros. El software se proporciona sin garantía.



1

Añadir archivos de audio

Selección múltiple: Ctrl+clic para elementos separados y Mayús+clic para un intervalo.

2

Destino

Haz clic en la ruta y usa las flechas, Inicio/Fin o la rueda. Se puede seleccionar y copiar, pero no modificar.

3

Ajustes

Aplica de una vez un objetivo de sonoridad, un pico real máximo y una calidad MP3 coherentes.

4

Iniciar

Uniformización de audio. Uso total del procesador del sistema, actualizado cada segundo durante el proceso.

Características principales

- Normalización real, ReplayGain o análisis de MP3, FLAC, WAV, AIFF, M4A, OGG y Opus.
- Cada archivo se mide y procesa por separado hacia el objetivo elegido.
- Se conservan estructura, metadatos y carátulas compatibles. Los originales nunca cambian.
- Paralelismo Auto, caché, reanudación, control de calidad, CSV, progreso, CPU e historiales LUFS.
- Interfaz y guías PDF en 12 idiomas.

Ajustes - Audio / Opciones

Características principales

Preajuste

Aplica de una vez un objetivo de sonoridad, un pico real máximo y una calidad MP3 coherentes. Cualquier cambio manual selecciona Personalizado.

Procesamiento por archivo

Cada archivo recibe su propia medición y ganancia para acercarse al objetivo LUFS bajo el límite True Peak.

ITU-R BS.1770

LUFSscale utiliza automáticamente la medición histórica completa, el único método validado en el corpus de referencia.

Operación

Normalizar modifica el audio hacia el objetivo. ReplayGain copia el flujo y añade etiquetas. Solo analizar mide sin crear audio.

Volumen

Este ajuste es un acceso directo al objetivo de sonoridad; no cambia el volumen de escucha del sistema. • Suave: -18 LUFS - nivel más tranquilo, más margen dinámico y menos riesgo de activar el limitador.

Objetivo de sonoridad

El objetivo de sonoridad es la sonoridad integrada deseada para toda la pista, expresada en LUFS. Un valor menos negativo produce un archivo más fuerte: -14 LUFS es más fuerte que -16 LUFS.

Pico real máximo

El pico real máximo es un límite, no un nivel que se deba alcanzar. Limita en dBTP los picos más altos de la onda reconstruida, incluidos los que aparecen entre muestras, para reducir la saturación después de codificar o transcodificar.

Calidad de audio

Regula el compromiso entre calidad y tamaño de los formatos comprimidos. Cuanto menor sea el número, mayores serán la calidad y el caudal. Este ajuste no cambia el objetivo LUFS ni el pico real máximo.

Procesos en paralelo

Determina cuántos archivos pueden procesarse simultáneamente. • Auto comienza con un máximo de 4 tareas. Cuando se puede medir la CPU, la comprueba cada segundo: añade una tarea por debajo del 70 % de uso y retira una por encima del 92 %.

Sobrescribir archivos existentes

Permite reemplazar un MP3 que ya existe en el destino. Los archivos de origen nunca se sobrescriben.

Reanudar después de una interrupción

Los archivos ya terminados con los mismos ajustes se reconocen y no se vuelven a procesar.

Control de calidad automático

Vuelve a medir cada salida. Las correcciones siguen buscando $\pm 0,50$ LU; la alerta de sonoridad solo aparece fuera de $\pm 0,60$ LU.

Crear un informe CSV

Crea únicamente un informe CSV con medidas, tiempos y alertas; no añade un JSON de diagnóstico.

Iniciar automáticamente después de soltar o pegar

Inicia automáticamente el proceso después de añadir fuentes mediante arrastrar y soltar o pegar, si ya se ha elegido un destino.

No recodificar los archivos ya conformes

Tras el análisis, un archivo a $\pm 0,10$ LU del objetivo y bajo el límite True Peak se copia sin recodificar.

Qué ocurre durante el procesamiento

LUFScale utiliza automáticamente la medición histórica completa, el único método validado en el corpus de referencia.



Leyenda de colores del registro de procesamiento

CORRECTO	Procesamiento finalizado sin anomalías detectadas.
CONFORME	Copia de audio sin cambios: la fuente ya respetaba el objetivo y el límite de pico.
AVISO	La salida existe, pero una medición supera la tolerancia prevista.
CANCELADO	El procesamiento se detuvo voluntariamente; no es un error.
ERROR	No se pudo completar el archivo afectado.

Ajustes aconsejados y referencias

Preajuste	Objetivo de sonoridad	Pico real máximo	Calidad de audio
Biblioteca musical - recomendado	-16 LUFS	-1.5 dBTP	0
Streaming más intenso	-14 LUFS	-1 dBTP	0
Música dinámica	-18 LUFS	-2 dBTP	0

Estos preajustes son elecciones prácticas de la aplicación, no normas universales.

Tres comprobaciones útiles

Ningún procesamiento

Compruebe que estén seleccionados al menos un origen de audio compatible y un destino diferente.

FFmpeg no encontrado

Vuelva a ejecutar el creador de la aplicación o instale FFmpeg y reinicie.

Alertas de pico

Elija un límite de pico real más negativo o un objetivo de sonoridad más bajo y vuelva a procesar el archivo.

Referencias técnicas oficiales

Filtros FFmpeg - loudnorm / ebur128:
<https://ffmpeg.org/ffmpeg-filters.html>

Códecs FFmpeg - libmp3lame y codificadores de audio:
<https://ffmpeg.org/ffmpeg-codecs.html>

ITU-R BS.1770-5 (11/2023), sonoridad de programa y pico verdadero:
<https://www.itu.int/rec/R-REC-BS.1770-5-202311-I/en>

EBU R 128 v5.0 (21/11/2023):
<https://tech.ebu.ch/publications/r128>

Especificación ReplayGain original:
https://wiki.hydrogenaudio.org/index.php?title=Original_ReplayGain_specification

Anexo técnico

Los archivos de origen nunca se mueven ni se modifican.

Operación

Normalizar procesa cada archivo por separado y vuelve a medir la salida. ReplayGain no cambia las muestras. Solo analizar produce medidas y, opcionalmente, un CSV, pero ningún archivo de audio.

Con el control de calidad activado, ReplayGain vuelve a medir el archivo entregado para confirmar que su sonoridad física y su pico no han cambiado, y después verifica las etiquetas Track. Un resultado correcto confirma que el audio se conserva y que las etiquetas están presentes, no que el objetivo se haya alcanzado físicamente.

Sin QC no se declara conformidad ni se realiza un reintento correctivo. La salida uniformada se vuelve a medir para el registro y el CSV. Solo analizar no crea salida ni efectúa QC de salida.

ITU-R BS.1770

FFmpeg loudnorm mide la sonoridad integrada I, el rango LRA, el umbral y el pico verdadero TP según ITU-R BS.1770.

Análisis de referencia

LUFScale utiliza automáticamente la medición histórica completa, el único método validado en el corpus de referencia.

Procesamiento por archivo

Cada archivo recibe su propia medición y ganancia para acercarse al objetivo LUFS bajo el límite True Peak.

MP3

Un MP3 no apto para la ruta lineal recibe un objetivo interno de pico verdadero 1,00 dB menor, nunca...

Calidad de audio

MP3 usa LAME, M4A el AAC de FFmpeg, OGG Vorbis y Opus libopus.

No recodificar los archivos ya conformes

Tras el análisis, un archivo a $\pm 0,10$ LU del...

Control de calidad automático

Con control de calidad, un MP3 dinámico puede recalcularse hasta tres veces.

Procesos en paralelo

Las tareas FFmpeg se ejecutan en paralelo. Los tiempos acumulados suman el trabajo, no el tiempo real.

Compilar para Windows

Rutas relativas a la raíz del paquete fuente descomprimido:

Windows (x64) - En Windows 10 1809 o posterior, o Windows 11 de 64 bits, ejecute:

```
.\Create_Offline_Installer_Windows.cmd
```

Archivos creados:

```
dist\LUFScale-2.1.12-Setup-x64.exe
dist\LUFScale-2.1.12-Setup-x64.exe.sha256
dist\LUFScale-2.1.12-Portable-x64.exe
dist\LUFScale-2.1.12-Portable-x64.exe.sha256
```

.exe Setup (recomendado para instalar LUFScale normalmente y usarlo con regularidad)
.exe Portable (sin instalación, para ejecutarlo directamente o llevarlo a otro ordenador)
.sha256 (huella SHA-256 del archivo .exe correspondiente)

Anexo técnico - cálculos y fórmulas

L = LUFS, TP = dBTP, G = dB

ITU-R BS.1770

$$z_i = (1/T_g) \int x_i^2(t) dt$$
$$L_K = -0.691 + 10 \log_{10}(\sum G_i z_i)$$

Las energías de los canales, ponderadas K, se combinan para calcular la sonoridad integrada.

ITU-R BS.1770 - Umbrales de medida

$$T_g = 400 \text{ ms}; \text{overlap} = 75 \%$$
$$\Gamma_a = -70 \text{ LKFS}; \Gamma_r = \Gamma_{\text{loud}} - 10 \text{ LU}$$

Los umbrales absoluto y relativo seleccionan los bloques usados por la medición integrada.

Procesamiento por archivo

$$G_{\text{file}} = L_{\text{target}} - L_{\text{input}}$$

Cada archivo recibe su propia medición y ganancia para acercarse al objetivo LUFS bajo el límite True Peak.

Estimación sin salida

$$G_{\text{est}} = L_{\text{target}} - L_{\text{input}}$$
$$TP_{\text{est}} = \min(TP_{\text{input}} + G_{\text{est}}, TP_{\text{limit}})$$

Solo analizar puede estimar el resultado, pero no crea audio ni control de calidad de salida.

No recodificar los archivos ya conformes

$$|L_{\text{in}} - T| \leq 0.10 \text{ LU}$$
$$TP_{\text{in}} \leq TP_{\text{max}}$$

Tras el análisis, un archivo a ± 0.10 LU del objetivo y bajo el límite True Peak se copia sin recodificar.

Control de calidad automático

$$|L_{\text{out}} - L_{\text{expected}}| > 0.60 \text{ LU}$$
$$TP_{\text{out}} > TP_{\text{limit}} + 0.25 \text{ dB}$$

Vuelve a medir cada salida. Las correcciones siguen buscando ± 0.50 LU; la alerta de sonoridad solo aparece fuera de ± 0.60 LU.

Evolución de sonoridad

$$\Delta = L - T$$
$$R_{\text{display}} = [-6, +6] \text{ LU}; \tau_{\text{QC}} = \pm 0.60 \text{ LU}$$

Antes muestra la sonoridad física. En ReplayGain, el segundo gráfico estima la reproducción compatible a partir de la ganancia guardada.

ReplayGain - sin recodificar el audio

$$G_{\text{tag}} = L_{\text{target}} - L_{\text{input}}$$
$$P_{\text{peak}} = 10^{TP/20}$$

ReplayGain calcula una ganancia y escribe `REPLAYGAIN_TRACK_GAIN/PEAK`.

Anexo técnico - Control de calidad automático

L_t = objetivo LUFS; TP_{req} = límite solicitado; TP_g = margen de 0,05 dB

Admisibilidad lineal

$$\begin{aligned}G &= L_t - I \\TP_{pred} &= TP_{in} + G \\m_{TP} &= TP_{req} - TP_{pred} \geq 0.05 \\m_{LRA} &= LRA_t - LRA_{in} \geq 0.05\end{aligned}$$

El modo lineal solo se usa si los márgenes previstos de pico verdadero y LRA alcanzan cada uno 0,05.

Pico verdadero interno inicial

$$\begin{aligned}TP_{safe} &= TP_{req} - 1.00 \text{ dB} \\TP_{int,0} &= \max(-9 \text{ dBTP}, TP_{safe})\end{aligned}$$

Para un MP3 dinámico, el objetivo interno empieza 1,00 dB por debajo del límite solicitado, con un mínimo de -9 dBTP.

Conformidad estricta

$$\begin{aligned}|L_{out} - L_t| &\leq 0.50 \text{ LU} \\TP_{out} &\leq TP_{req}\end{aligned}$$

La salida es estricta si queda a $\pm 0,50$ LU del objetivo y el pico verdadero no supera el límite solicitado.

Corrección de pico

$$\begin{aligned}TP_g &= 0.05 \text{ dB} \\e_{TP} &= TP_{out} - (TP_{req} - TP_g) \\TP_{int,n+1} &= TP_{int,n} - e_{TP}\end{aligned}$$

Si el pico supera el límite, el siguiente objetivo interno baja el exceso más el margen de 0,05 dB.

Corrección de sonoridad baja

$$\begin{aligned}r &= \min[(L_t - 0.45) - L_{out}, \\&\quad (TP_{req} - 0.05) - TP_{out}] \\TP_{int,n+1} &= TP_{int,n} + r\end{aligned}$$

Si la sonoridad es baja, el objetivo interno sube hacia $L_t - 0,45$ LU, limitado por la reserva de pico; ningún paso menor de 0,01 dB.

Mejor intento

$$\begin{aligned}p &= \max(0, TP_{out} - TP_{req}) \\e_L &= \max(0, |L_{out} - L_t| - 0.50) \\d_L &= |L_{out} - L_t| \\score &= (p > 0, e_L > 0, p, e_L, d_L)\end{aligned}$$

Entre la salida inicial y hasta tres reintentos, la puntuación prioriza pico, tolerancia de sonoridad y error absoluto.

Límites de corrección

$$N_{MP3} \leq 3; N_{lossless} \leq 2$$

Un MP3 dinámico admite como máximo tres reintentos; FLAC, WAV y AIFF, dos correcciones. El ciclo puede parar antes.

Alerta QC y objetivo de reintento

$$\begin{aligned}\Delta L &= L_{out} - L_t \\QC_{alert} &\Leftrightarrow |\Delta L| > 0.60 \vee TP_{out} > TP_{req} + 0.25 \\strict_{OK} &\Leftrightarrow |\Delta L| \leq 0.50 \wedge TP_{out} \leq TP_{req} \\retry &\Leftrightarrow \neg strict_{OK} \wedge |TP_{int,n+1} - TP_{int,n}| \geq 0.01\end{aligned}$$

QC avisa a $\pm 0,60$ LU y $+0,25$ dB; el reintento busca los límites estrictos con un paso mínimo de 0,01 dB.