



Masterizado para iTunes: la música tal y como la concibió el artista

Tanto si trabajas para una multinacional como para un sello independiente, eres responsable del ingrediente más importante para iTunes: la música. Nuestro cometido es proporcionar de forma precisa y fiel a todos tus seguidores, sin importar dónde estén, las canciones y los álbumes que saques al mercado, tal y como los concebiste. Nuestras herramientas fueron diseñadas para facilitar el mejor resultado posible, que esté a la altura de los estándares de la música disponible en el iTunes Store. Para lograr este objetivo, necesitarás herramientas y tecnologías que te permitan obtener másters de grabación con el mayor nivel de calidad posible en nuestro entorno. En la actualidad hay más de 315 millones de dispositivos iOS capaces de reproducir música. Es por ello que nunca habíamos disfrutado de un momento más propicio para codificar, comunicarte y ofrecerte información actualizada sobre los mejores procesos y herramientas que se utilizan para producir los millones de archivos AAC que ponemos a disposición de nuestros clientes mutuos en más de 50 países de todo el mundo.

Innovación y excelencia del sonido

Apple atesora una gran experiencia y tradición de innovación y excelencia en materia de sonido, tanto en el ámbito informático como en el de la creación de contenidos. El Mac original fue diseñado con capacidad de audio sin utilizar hardware o software adicional, lo que lo convirtió en uno de los primeros ordenadores personales en incluir sonido de forma integrada. En 2002, antes incluso del lanzamiento del iTunes Store, Apple recibió un premio GRAMMY™ a la excelencia técnica en la música, el único de esa categoría otorgado a una empresa de informática. Con el lanzamiento de iTunes tomamos la decisión de utilizar el formato AAC como estándar en lugar del más popular MP3. La razón es que el AAC ofrecía una calidad superior en comparación con los demás códecs con una tasa de bits similar. Además, al cooperar con Dolby y Fraunhofer, fue posible mejorar el formato AAC hasta alcanzar el alto nivel de calidad que hoy es posible disfrutar en iTunes. Si sigues las directrices descritas en

La **frecuencia** es el número de vibraciones por segundo y se mide en hercios (Hz). El intervalo de audición del ser humano abarca entre 20 Hz y 20 kHz.

La **tasa de bits** es distinta a la **profundidad** de bits. La tasa de bits indica la cantidad de datos que se utiliza por segundo, y se calcula con la tasa de muestreo y la profundidad de bits. Un archivo AAC de iTunes Plus utiliza una tasa de muestreo de 44.1 kHz, y está codificado con una tasa de bits de 256 kilobits/segundo. Además, emplea una codificación de tasa de bits variable (VBR) que utiliza cada bit de forma estratégica y dinámica al asignar menos datos a las secciones sencillas, y más a los fragmentos complejos.

El **rango dinámico**, cuando se emplea como un término de sonido general, hace referencia al intervalo de volúmenes posibles, esto es, la diferencia entre las partes más suaves y las más sonoras.

este documento y haces audiciones de las codificaciones AAC en dispositivos de Apple, podrás obtener un rango dinámico superior al sonido del Libro rojo y un producto final casi indistinguible de la grabación original.

Masterización para distribución digital

La distribución digital ya no es una idea de futuro. En la actualidad, se ha convertido en el medio principal para escuchar música y, como tal, debe dedicársele la máxima atención. Durante décadas, el medio estándar para el sonido digital entre los consumidores finales ha sido el disco compacto (CD), y la mayoría de las masterizaciones se realizaban con este soporte en mente.

Sin embargo, en los últimos años la calidad de la música digital ha aumentado enormemente y abarca buena parte del volumen de ventas del mercado musical, con iTunes como su máximo exponente. Con más de 16.000 millones de descargas codificadas en AAC en todo el mundo, el formato se ha convertido en el nuevo estándar de la música digital. Así pues, es más que recomendable crear másters específicamente para este formato.

¿Qué es AAC y iTunes Plus?

AAC (Codificación de Audio Avanzada) es un formato que permite comprimir y codificar el sonido digital. El formato AAC permite disfrutar de la movilidad y comodidad del sonido digital comprimido y codificado sin perder la calidad que caracteriza a los archivos digitales más grandes, como el sonido del CD.

iTunes ofreció su catálogo por primera vez en 2003 con archivos AAC de 128 kbps, muchos de los cuales estaban codificados a partir de los másters originales en CD. El sonido era fantástico y no tenía rival en el mercado. En poco más de un año se vendieron más de 100 millones de canciones en este formato, lo que transformó para siempre el panorama de la distribución legal de música digital.

Pero las innovaciones no terminaron ahí. Recientemente, gracias al codificador AAC más avanzado del momento, el catálogo de iTunes se ha actualizado a iTunes Plus: un formato de codificación AAC de 256 kbps con una tasa de bits variable (VBR). Ahora los codificadores AAC de iTunes pueden codificar sonido de alta definición y crear archivos con el mismo tamaño, portabilidad y facilidad de uso que han hecho tan popular a iTunes. Y, por supuesto, tienen un sonido espectacular.

Grabación digital de alta resolución

En el audio digital, el término **aliasing** hace referencia al error producido al tomar muestras de altas frecuencias con una frecuencia inferior a la suya. Esto produce la aparición de los denominados "artefactos", o señales sonoras defectuosas representadas por una distorsión. El llamado "efecto estroboscópico" ilustra a la perfección el proceso de aliasing. Por este efecto, si se graban las ruedas de un tren en movimiento con una tasa de imágenes por segundo baja, dará la impresión de que se mueven hacia atrás.

El **clipping** (recorte) es una forma de distorsión del sonido, y puede darse de diferentes formas. En general, se produce cuando la amplitud de una señal se vuelve tan grande que el sistema no es capaz de representarla de forma precisa. En un amplificador esto puede suceder si se intenta aplicar demasiada amplificación. En esa situación, la parte superior de la señal quedará "recortada". En el audio digital puede producirse cuando una señal escapa del intervalo de profundidad de bits permitido.

El sonido digital, como ocurre en un CD, suele utilizar una modulación lineal por impulsos codificados (LPCM, a menudo denominada simplemente PCM lineal) para representar las señales de audio. La LPCM toma fragmentos, o "capturas", de la señal de audio analógica y asigna un valor numérico a cada uno de ellos.

La resolución de una grabación con LPCM se determina con la tasa de muestreo (el número de veces que se realizan los muestreos por segundo) y la profundidad de bits (el número de bits que se utiliza para representar cada muestreo). Las tasas de muestreo más altas pueden captar frecuencias mayores, y las profundidades de bits más altas pueden representar con precisión un rango dinámico superior.

El formato estándar para los CD es la resolución de 44.1 kHz y 16 bits, lo que significa que la señal analógica se muestrea 44.100 veces por segundo y cada muestreo recibe un valor de entre -32.768 y 32.767 . A menudo, esta resolución es conocida como 44/16.

El teorema de muestreo de Nyquist afirma que, para representar con precisión una señal, debe utilizarse una tasa de muestreo que sea el doble de la frecuencia más alta representada. La frecuencia más alta que pueden oír los seres humanos ronda los 20 kHz; por lo tanto, se necesita una tasa de muestreo mayor de 40 kHz para captar con precisión el rango audible de frecuencias. La tasa de 44.1 kHz de los discos compactos es adecuada para estas necesidades.

Aun así, muchos expertos creen que si se utilizaran archivos PCM de mayor resolución durante la producción, se obtendría un sonido de mayor calidad, y la experiencia acústica del producto final sería superior. Por este motivo, la resolución 96/24 se está convirtiendo rápidamente en el formato estándar del sector, aunque también es frecuente ver archivos con resoluciones más altas, como 192/24.

Desafíos de la codificación de grabaciones con mayor resolución

Un problema inherente al trabajo con el sonido de alta resolución es que tanto la tasa de muestreo como la profundidad de bits deben reducirse para igualar las especificaciones empleadas en los principales sistemas de distribución, como el formato AAC o el CD. Este proceso puede realizarse a través de software ("inbox") o pasando la mezcla por remuestreos y una etapa analógica adicional. Cada técnica tiene sus propias ventajas e inconvenientes, pero ambas pueden añadir ruidos y distorsiones.

El submuestreo, como bien indica la palabra, es el proceso por el cual se utiliza una Conversión de Tasa de Muestreo (SRC) para reducir la tasa de

La **ecualización (EQ)** controla el volumen de frecuencias específicas, como los agudos y los graves. Existen muchos tipos de ecualizaciones y todos ellos afectan al volumen de frecuencias específicas.

La **compresión** controla automáticamente el volumen a lo largo del tiempo. Los compresores reducen el rango dinámico disminuyendo las señales más altas, aumentando las más bajas, o combinando los dos procesos. (La compresión del sonido no debe confundirse con la compresión de datos, que se utiliza para reducir el tamaño de los archivos digitales).

La **limitación** es un método rápido de compresión del sonido con una relación alta; se suele utilizar para atenuar los niveles máximos de una señal que, de no verse atenuados, podrían producir una distorsión. Al aumentar el volumen total y limitar los valores máximos, el rango dinámico total se comprime, lo que aumenta la sonoridad. Una forma extrema de limitación es el denominado control "brick-wall" (o, en traducción literal, "muro de ladrillos").

La **Compresión Multibanda** combina el proceso de ecualización y la compresión para dividir una señal en bandas de frecuencia que pueden aislarse y comprimirse sin afectar a las otras frecuencias. Por ejemplo, se podrían comprimir los graves de una canción sin afectar a la voz.

muestreo (por ejemplo, de 96 a 44.1 kHz). Este proceso suele producir un efecto no deseado de aliasing.

El dithering es una técnica empleada al reducir la profundidad de bits de un archivo (por ejemplo, de 24 a 16 bits). Es un intento de reducir la distorsión característica de este proceso. Sin embargo tiene un precio, ya que la distorsión se reduce a costa de añadir ruido (existe otra opción para reducir la profundidad; recibe el nombre de "truncamiento" e implica eliminar los bits adicionales. No obstante, puede provocar lo que se denomina distorsión, o ruido, de cuantificación).

Codificación y conversión mejoradas para AAC

El último método de codificación de Apple se divide en dos pasos. El primero consiste en utilizar un sistema de Conversión de Tasa de Muestreo (SRC) de última generación y con calidad de masterización para remuestrear el archivo máster a una tasa de 44.1 kHz.

Este sistema crea un archivo de coma flotante de 32 bits, por lo que puede preservar unos valores que de otro modo quedarían fuera del rango de amplitud permitido. Este paso intermedio, algo fundamental en el proceso, evita que pueda producirse un efecto de clipping o aliasing durante la SRC. Para esto se emplea el archivo flotante de 32 bits, que se utiliza como entrada del codificador, y es uno de los motivos por los cuales se obtienen resultados tan sorprendentes.

Nuestros codificadores emplean toda la resolución disponible, lo que permite preservar el rango dinámico de un archivo original de 24 bits y hace innecesario el dithering. La ventaja es doble. No sólo evita la necesidad de dithering, sino que también permite a los codificadores funcionar con más eficacia, ya que no tienen que malgastar recursos codificando ruidos innecesarios y no deseados.

Al utilizar este archivo de gran precisión obtenido directamente de nuestro sistema de SRC y aprovechando la claridad de la señal, nuestro codificador puede proporcionar un producto final que suena tal y como pretendían el artista y los ingenieros de la grabación.

Prácticas recomendadas de masterización para iTunes

Nuestro nuevo proceso de codificación de alta resolución garantiza que tus canciones se distribuyan de forma transparente y fiel a como las concebiste. Sin embargo, antes de enviar las canciones a iTunes para su codificación, existen algunas prácticas recomendadas que puedes seguir si quieres optimizar el sonido para iTunes.

OdBFS, o "cero decibelios a escala completa" es un concepto que hace referencia a los valores máximos que puede representar una señal digital. Los valores que superen el valor máximo producirán un clipping. Por ejemplo, en un archivo de 16 bits, el valor más alto que puede representarse es 32.767, y el más bajo es -32.768. Si se intenta representar una serie de valores por encima de 32.767, quedarán recortados en 32.767, y aparecerán distorsiones que empeoran la calidad de reproducción.

Proporciona másters en alta resolución

Para aprovechar al máximo nuestros nuevos codificadores, debes enviarnos el archivo máster con la mayor resolución posible, apropiada para el soporte y el proyecto.

Un máster ideal debería tener una resolución de 96 kHz y 24 bits. Estos archivos contienen más información, que sirve para crear codificaciones más precisas. Sin embargo, cualquier resolución por encima de 44.1 kHz y 16 bits (incluyendo las tasas de muestreo de 48 kHz, 88.2 kHz, 96 kHz y 192 kHz) se beneficiará de nuestro proceso de codificación.

No sobremuestrees archivos a una resolución superior a la del formato original. El sobremuestreo no recuperará ni añadirá información a un archivo de sonido. No proporciones archivos que hayan sido submuestreados y a los que se haya aplicado dithering para un CD porque degradaría la calidad de sonido del archivo.

A medida que avanza la tecnología y aumenta la potencia de los procesadores, la duración de las baterías, el tamaño del almacenamiento y el ancho de banda, conservar en nuestros sistemas los másters con la mayor calidad posible nos permitirá sacar el máximo partido a las mejoras que se produzcan en el futuro. Además (aunque no resulte aparente debido a que los másters no siempre están disponibles en formato físico, como LP o CD), el catálogo de iTunes se ha convertido en una parte importante del archivo cultural e histórico del mundo. Estos másters son importantes, especialmente atendiendo al traslado a la nube impuesto por los dispositivos posteriores al PC.

Master para iTunes Plus

Al crear un máster los ingenieros de masterización tienen en cuenta las limitaciones y características del soporte o del formato de destino, así como el entorno acústico en el que lo escuchará su público. Por ejemplo, es poco probable que un máster creado para vinilo vaya a ser escuchado en un avión o un coche, y por lo tanto se masterizará para entornos en los que los oyentes puedan oír y apreciar un rango dinámico mayor. De igual modo, un máster creado para una discoteca debería tener en cuenta el ruido del entorno acústico al que va dirigido.

Como iTunes Plus es un formato más portátil, sus archivos pueden escucharse en todo tipo de entornos. Así, mientras una persona utiliza auriculares durante un viaje en un vagón ruidoso del metro, otra puede disfrutar de una cantata de Bach en unos altavoces Bowers & Wilkins con tecnología AirPlay o en un receptor Denon en el salón de su casa. Del mismo modo, un estudiante puede estar disfrutando del álbum Sketches of Spain de Miles Davis en el campus con unos auriculares Dre Beats. No olvides que Apple ha vendido más de 250 millones de dispositivos iOS, y

que muchas personas de todo el mundo escuchan música en sus iPods, iPhones o iPads.

Ponemos a tu disposición todas las herramientas que necesitas para codificar tus másters tal y como lo hacemos en el iTunes Store, de modo que puedas escuchar lo que se oirá finalmente como archivo AAC de iTunes Plus.

Además, para garantizar que tu público oiga el sonido tal y como lo concebiste, Apple recomienda escuchar los másters en los dispositivos que utilizarán esas personas. Aunque no tienes por qué hacerlo en tiempo real, asegúrate de que el sonido es adecuado para el dispositivo y el entorno a los que va dirigido.

Ten presentes el rango dinámico y los clippings

Tanto si realizas la masterización de un delicado poema sinfónico zen para flauta zen como de un solo de guitarra de heavy metal, el volumen es un elemento clave. Cada una de las herramientas principales que se utilizan en la masterización (ecualización, compresión, limitación o una combinación de las tres) supone un método distinto de controlar aspectos del volumen. Tomar decisiones sobre los niveles de ganancia, el rango dinámico y la respuesta en frecuencia es la base de la masterización.

Muchos artistas y productores creen que cuanto más alto sea el volumen, mejor. La tendencia a aumentar los niveles de la música ha encontrado la aprobación de los fanáticos del volumen y la censura de los amantes de la música, una controversia que ha recibido el nombre de "guerra del volumen". Y solamente ocurre en la industria de la música. El cine, por ejemplo, tiene estándares muy detallados para la masterización de bandas sonoras. El mundo de la música no tiene ninguna normativa similar. En los últimos años, la tendencia de facto ha sido la de aumentar al máximo posible el volumen de los másters. Aunque algunos creen que aumentar demasiado el volumen de la masterización echa a perder las canciones al sobrecargarlas, otros opinan que el volumen alto puede ser una opción artística válida para ciertas canciones o álbumes.

Tradicionalmente, en los másters analógicos se suele fijar el volumen al nivel más alto posible (casi rozando la sobresaturación) a fin de mejorar la relación señal/ruido (SNR). Con los másters digitales, el objetivo es alcanzar la mayor ganancia posible sin perder información sobre el archivo original debido a un clipping.

En los archivos digitales las pistas tienen un límite de volumen: 0dBFS. Si se intenta aumentar el volumen general de una pista más allá de este punto, se produce distorsión por clipping y una pérdida en el rango

dinámico. El volumen de las partes menos ruidosas de una canción aumentará, pero las más estridentes no se verán afectadas debido a los límites superiores del formato digital.

Aunque iTunes no rechaza archivos debido a un número concreto de clippings, los temas en los que éstos sean audibles no recibirán el distintivo ni la mención de Masterizado para iTunes.

Cuando se fija una ganancia para másters digitales, puede aparecer un problema menos obvio durante la reproducción. Tanto si se trata de un archivo comprimido (un AAC) como de uno sin comprimir (un CD), los datos digitales se someten a varios procesos para convertirlos en una señal analógica que permita su reproducción.

Uno de los procesos más comunes es el sobremuestreo. Sirve para sobremuestrear los datos digitales a cuatro veces su tasa de muestreo original y así mejorar la calidad de la señal de audio digital que se está convirtiendo en analógica. Si los datos originales están en 0dBFS, el sobremuestreo puede producir clipping no deseado. Si a su vez el original ya estaba recortado, el sobremuestreo podría empeorarlo. Existe un consenso cada vez mayor en lo que respecta a los másters digitales para incluir en ellos un pequeño margen (de aproximadamente 1 dB) y evitar con ello este tipo de clippings.

Tanto en las señales analógicas como digitales el nivel más alto posible variará de un tema a otra en función del material que se esté masterizando. El nivel de volumen y sonoridad de los temas es una elección técnica y creativa. Tal vez prefieras que los oyentes se sumerjan en un recorrido dinámico por todo el álbum como una obra completa, aumentando y disminuyendo el volumen a lo largo de los temas con el fin de aumentar el efecto emocional de la música. De igual modo, también puedes dar a la señal el mayor volumen posible en todo momento.

Sea cual sea tu decisión (alto y saturado, o matizado y exquisito), nos aseguraremos de codificarlo y reproducirlo con precisión. Sólo te pedimos que evites los clippings en la señal.

Masterización para la comprobación del sonido y otras tecnologías de control del volumen

Ajuste de Volumen es una prestación de iTunes y de todos los dispositivos iOS que permite al usuario oír todas las canciones al mismo volumen. Primero determina el volumen de un tema y almacena la información en los metadatos del archivo (las canciones descargadas en el iTunes Store ya la contienen). Después usa los metadatos para aumentar o reducir el volumen de cada tema y evitar así que cambie cuando un dispositivo reproduce las canciones de forma aleatoria.

Las emisoras de radio utilizan una tecnología similar para controlar los cambios de volumen al retransmitir canciones. Los archivos MP3 disponen de una tecnología parecida que recibe el nombre de Replay Gain, o "ganancia de la reproducción". La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) está intentando adoptar medidas similares para estandarizar la caracterización del volumen en sus normas de radiodifusión (BS), en especial la norma BS 1770.

(Ajuste de Volumen también puede fijar el volumen por álbum en lugar de por canción individual, lo que permite mantener el volumen deseado en álbumes que usan cambios de volumen entre las canciones, por ejemplo The Dark Side of the Moon de Pink Floyd).

El efecto del Ajuste de Volumen (así como de las otras tecnologías de control del volumen) es que las canciones que han sido masterizadas para sonar demasiado alto se reproducirán con un volumen inferior, lo que permitirá a los oyentes advertir con facilidad cualquier sonido defectuoso o distorsión no deseada.

Recuerda que el público tiene acceso a muchas de estas tecnologías: mezcla y masteriza tus temas de forma que capturen el sonido tal y como lo concebiste independientemente del volumen de la reproducción.

Remasterización para iTunes

Cuando el CD comenzaba a convertirse en un formato popular muchas grabaciones antiguas salieron de forma apresurada al mercado. Se tomaron algunos atajos para conseguir que estuviesen disponibles lo antes posible. En algunos casos se emplearon cintas máster erróneas o la masterización del CD no fue la adecuada. Desde entonces muchos de estos errores han sido identificados y corregidos. Aun así, algunos sellos discográficos siguen remasterizando material antiguo para lanzarlo de nuevo en formatos de alta resolución, como el DVD-A o el SACD.

Los recientes avances en la codificación de archivos para iTunes Plus ofrecen una oportunidad para cualquiera que disponga de un catálogo de contenido antiguo con el que crear un archivo digital o mejorar uno existente. En los últimos cinco años se han producido varias mejoras en las técnicas y herramientas de masterización digital. Además de aumentar las resoluciones, otras tecnologías (como la reducción del ruido y la eliminación de chasquidos y saltos) han experimentado mejoras significativas. Ahora que existe una ruta de distribución clara que puede sacar pleno provecho de los másters de alta resolución, tal vez sea el momento adecuado de dar nueva vida a las grabaciones antiguas. Una remasterización cuidadosa y delicada permite disfrutar de las obras de los artistas tal y como fueron concebidas, algo que no ha ocurrido en años.

Los materiales que ya han sido remasterizados en un formato de alta resolución (como DVD-A o SACD) son excelentes candidatos a la remasterización para iTunes. Los proyectos que pueden beneficiarse de la remasterización incluyen los CDs masterizados con mala calidad o a partir de las cintas equivocadas, proyectos que podrían beneficiarse de la reducción del ruido o de tecnologías modernas similares, y casos en los que el soporte físico esté en peligro de deteriorarse.

A diferencia de los soportes físicos, el archivo digital permite crear copias exactas bit a bit, sin degradación de la señal. A medida que los másters comienzan a trasladarse a la nube, resulta fundamental archivar las copias con la mayor resolución posible.

Cuando se realicen remasterizaciones para iTunes deberán seguirse los procedimientos y las prácticas recomendadas para la remasterización de los nuevos lanzamientos. Es fundamental trabajar a partir del mejor máster disponible, supervisar la ganancia con cuidado para evitar clipping y hacer una prueba de audición con el proceso de codificación y los archivos terminados en un dispositivo iOS.

Aunque la remasterización se puede realizar con buenos resultados a partir de un CD masterizado anteriormente, para calificar un contenido remasterizado como "Masterizado para iTunes" es necesario empezar con una digitalización de alta resolución de la fuente analógica original y con calidad superior a la versión anterior. Las canciones y los álbumes enviados al iTunes Store como contenido remasterizado se revisarán a fin de garantizar que la calidad del sonido muestre mejoras apreciables.

Herramientas de masterización

La masterización implica una serie de decisiones creativas. Como profesional, puedes estar seguro de que en Apple tendremos el máximo respeto por el esfuerzo que inviertes en mezclar y masterizar tu material. Nuestro objetivo es reproducir de forma fiel y transparente el sonido que entregues a iTunes. Para facilitar tu trabajo te damos acceso a las mismas herramientas avanzadas que se utilizan para codificar todo el catálogo de la biblioteca de iTunes. Tanto si decides utilizar un droplet automatizado como una utilidad de línea de comandos, las siguientes herramientas te ayudarán a crear el sonido deseado para tus másters:

- **Master for iTunes Droplet.** El droplet Master for iTunes es una herramienta independiente con función de arrastrar y soltar que puede utilizarse para codificar con rapidez y facilidad tus másters en el formato de iTunes Plus.
- **afconvert.** La utilidad de línea de comandos afconvert puede emplearse para codificar los másters en el formato de iTunes Plus.
- **afclip.** La utilidad de línea de comandos afclip puede utilizarse para comprobar si hay clipping en un archivo de sonido.

- **AURoundTripAAC Audio Unit.** La AURoundTripAAC Audio Unit puede emplearse para comparar un archivo de iTunes Plus con el archivo de sonido original y que no haya clippings.
- **Audio to WAVE Droplet.** El droplet Audio to WAVE automatiza la creación de los archivos de sonido en formato WAVE (Waveform Audio File) a partir de un archivo de sonido (como MPEG o CAF) compatible con Mac OS X.

En las siguientes secciones encontrarás instrucciones para utilizar algunas de estas herramientas con el fin de convertir el sonido al formato AAC de iTunes Plus y comprobar si hay clippings. Ambas herramientas utilizan afconvert, que forma parte de los marcos Core Audio de Mac OS X. Los cambios efectuados en estas herramientas se incorporan a Mac OS X a través de Actualización de Software. Actualización de Software es la mejor forma de mantener actualizados los sistemas y garantizar que el que utilizas para codificar sonido sea el mismo que el que se emplea en el iTunes Store.

A fecha de este documento se requiere Mac OS X 10.6.8 o posterior para tener acceso a la versión más actualizada del codificador AAC.

Master for iTunes Droplet

Puedes utilizar el droplet Master for iTunes para automatizar la creación de los másters en formato iTunes Plus. El droplet crea un archivo de sonido AAC a partir de un archivo AIFF o WAVE, generando para ello un CAF (archivo de Core Audio) renderizado con un perfil de comprobación de sonido de iTunes aplicado al archivo. Si la tasa de muestreo del archivo fuente es superior a 44.1 kHz, se submuestreará a 44.1 kHz con nuestro sistema de SRC con calidad de masterización. Luego utilizará este CAF recién renderizado para renderizar un archivo de sonido AAC de alta calidad. Una vez que se haya generado el archivo de sonido AAC final, se borrará el CAF intermedio.

Para utilizar el droplet Master for iTunes, arrastra y suelta los archivos de sonido en formato AIFF o WAVE, o las carpetas que los contengan, en el droplet. Este droplet automatiza el uso de la herramienta de línea de comandos afconvert mostrada más abajo.

Para obtener más información consulta el archivo Read Me (Léeme) del droplet Master for iTunes incluido en el programa de instalación de Master for iTunes.

afconvert

La utilidad afconvert es una herramienta de línea de comandos que permite codificar los másters con la misma tecnología empleada para codificar archivos para el iTunes Store. La utilidad afconvert está

integrada en Mac OS X, y puedes acceder a ella con la aplicación Terminal.

Para obtener más información sobre afconvert, escribe "afconvert -h" en la línea de comandos de la aplicación Terminal de Mac OS X. Para obtener más información sobre los formatos de conversión de afconvert, escribe "afconvert -hf".

Uso de afconvert para convertir sonido del formato LPCM al formato AAC de iTunes Plus

Utiliza los siguientes pasos para convertir tus archivos de sonido del formato LPCM al formato AAC de iTunes Plus con la interfaz de línea de comandos. Los elementos en cursiva son marcadores de posición para los nombres de los archivos. Se entiende que el archivo de entrada se llamará "source.wav" y que cualquier archivo intermedio se trasladará desde la salida de un comando hasta la entrada del siguiente. El archivo de salida final recibe el nombre "final.m4a". Estos pasos dan por hecho que tu directorio actual es el mismo que el del archivo de entrada.

Si empiezas con el archivo LPCM WAV con una tasa de muestreo de 44.1 kHz:

1. Para convertirlo en un archivo .caf y añadir la información de la comprobación del sonido, escribe en Terminal lo siguiente en una sola línea:

```
afconvert source.wav intermediate.caf -d 0 -f caff --  
soundcheck-generate
```

Si empiezas con el archivo LPCM WAV con una tasa de muestreo de 48 o 96 kHz:

2. Para submuestrear un LPCM de 44.1 kHz con una conversión de tasa de muestreo óptima y añadir la información de Ajuste de Volumen, escribe en Terminal lo siguiente en una sola línea:

```
afconvert source.wav -d LEF32@44100 -f caff --  
soundcheck-generate --src-complexity bats -r 127  
intermediate.caf
```

A continuación, codifica a AAC:

3. Para convertirlo en formato AAC de iTunes Plus, escribe lo siguiente en una sola línea:

```
afconvert intermediate.caf -d aac -f m4af -u pgcm 2 --  
soundcheck-read -b 256000 -q 127 -s 2 final.m4a
```

Previsualización del archivo de sonido convertido

El archivo M4A codificado en AAC (final.m4a) y creado por afconvert puede previsualizarse en iTunes u otra aplicación que reproduzca archivos M4A (como el reproductor QuickTime). No obstante, si quieres realizar un examen más detallado (por ejemplo, ver las secciones en

bucle o comparar secciones con las originales), necesitarás descodificar los datos en AAC para convertirlos en datos LPCM sin compresión, al igual que se descodifican durante la reproducción. Puedes utilizar `afconvert` para descodificar los datos en AAC y convertirlos en LPCM sin compresión y guardarlos en un archivo WAV.

Este archivo WAV sólo debe emplearse para realizar una comparación o una evaluación más detallada de lo que permite la previsualización del archivo en iTunes. No debe enviarse al iTunes Store como fuente de sonido.

Utiliza `afconvert` para descodificar los datos codificados en AAC, ya que lo hará correctamente, teniendo en cuenta algunos detalles que otras aplicaciones no resuelven bien. Por ejemplo, el archivo resultante "decode.wav" tendrá el mismo número de muestreos de sonido que el archivo original "source.wav" con el que se empezó el trabajo y, por lo tanto, coincide exactamente con el archivo fuente y puedes usarlo para análisis detallados y comparaciones.

Sea cual sea la profundidad de los bits del archivo fuente original (16 o 24 bits), debes generar un archivo de 24 bits para preservar la máxima fidelidad obtenida con el proceso de codificación en AAC.

Uso de `afconvert` para descodificar el archivo M4A codificado en AAC

Utiliza el siguiente comando para descodificar el archivo M4A codificado en AAC (también puedes utilizar el droplet Audio to WAVE para automatizar el proceso de descodificación de uno o varios archivos M4A codificados en AAC). En este comando, se entiende que el archivo M4A con datos codificados en AAC que se generó con `afconvert` tiene el nombre `final.m4a` y que el archivo WAV generado a partir de la descodificación de los datos en AAC se llama `decode.wav`.

4. En Terminal, escribe lo siguiente en una sola línea:

```
afconvert final.m4a decode.wav -d LEI24 -f WAVE
```

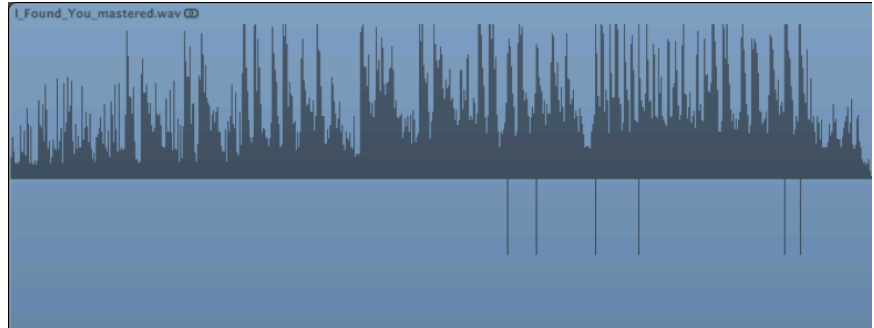
`afclip`

Puedes utilizar otra sencilla herramienta de línea de comandos, `afclip`, para comprobar si hay clippings en un archivo. Esta herramienta basa su funcionamiento en el examen de los archivos de sonido y en la identificación de zonas en las que se haya producido clipping.

Acepta los archivos de sonido como entrada y emite como salida un archivo de sonido estéreo que contiene un canal izquierdo del archivo original y un canal derecho con impulsos representados gráficamente que

corresponden a cada muestreo recortado del original. Luego este archivo de sonido se puede cargar en una estación de trabajo de sonido digital (DAW), como Logic, lo que proporciona un mapa visual que permite localizar cualquier clipping que pueda haberse producido.

La siguiente imagen es un ejemplo de un archivo de sonido que se ha cargado en una DAW para localizar el clipping visualmente.



iTunes no rechazará un archivo máster en función del número de clippings que contenga. Esta herramienta te permitirá decidir si debes enviar un archivo de sonido o continuar realizando ajustes. Se trata de una decisión creativa que sólo tú puedes tomar.

Si deseas obtener más información sobre `afclip`, escribe "`afclip -h`" en la línea de comandos de la aplicación Terminal de Mac OS X.

Uso de `afclip` para buscar clippings

Para comprobar si existen clippings en un archivo de sonido con `afclip`:

1. Abre una ventana de Terminal.
2. En ella, escribe lo siguiente en una sola línea, seguido por un espacio:

```
afclip
```

3. Arrastra y suelta el archivo de sonido que deseas comprobar en la ventana de Terminal.
4. Pulsa la tecla Retorno para ejecutar `afclip`.

De forma predeterminada, `afclip` mostrará una lectura de todo clipping que haya encontrado. Si hay clippings, también emitirá un archivo `.wav` en el directorio del archivo de sonido original.

Visualización de la lecturas de `afclip`

Si hay clipping, verás una lectura en la ventana de Terminal con información detallada sobre cada caso.

SECONDS	SAMPLE	CHAN	VALUE	DECIBELS
14.595941	643681.00	0	-1.002716	0.023562
14.595964	643682.00	0	-1.016706	0.143904
14.595986	643683.00	0	-1.031721	0.271245
14.596009	643684.00	0	-1.027497	0.235609
14.642409	645730.25	1	1.000831	0.007211
14.642511	645734.75	1	1.003081	0.026721
14.642517	645735.00	1	1.008520	0.073693

La lectura contendrá la siguiente información sobre cada clipping encontrado:

- **Segundos.** El momento en el que se produjo el clipping, medido en segundos.
- **Muestreo.** El número de muestreo recortado.
- **Canal.** El canal del muestreo recortado. Un valor de 0 significa que el clipping se produjo en el canal izquierdo, mientras que un valor de 1 implica que el clipping tuvo lugar en el canal derecho.
- **Valor.** El valor en bruto (o "raw") del muestreo recortado. El clipping se produce cuando un valor supera el intervalo de -1 a 1, por lo que estos valores serán inferiores a -1 o superiores a 1.
- **Decibelios.** El número de decibelios por el cual el muestreo supera el punto de clipping.

La lectura terminará con un resumen del número de muestreos recortados que contiene el archivo de sonido, tanto en el canal izquierdo como en el derecho.

186.064853	8205460.00	0	-1.062570	0.527150
186.064875	8205461.00	0	-1.003081	0.026723
186.312120	8216364.50	1	-1.009396	0.081235
186.312132	8216365.00	1	-1.034017	0.290550
186.312154	8216366.00	1	-1.037741	0.321778
188.297455	8303917.75	1	1.000005	0.000041
188.297460	8303918.00	1	1.008717	0.075388
188.297483	8303919.00	1	1.025134	0.215617
total clipped samples	Left	on-sample: 10661	inter-sample: 2876	
total clipped samples	Right	on-sample: 9690	inter-sample: 2487	

Algunas lecturas mostrarán valores de muestreo con decimales, como el valor "8216364.50" de la tabla anterior. Esto indica que la forma de onda se recortará entre dos muestreos de los datos de sonido originales. Este proceso recibe el nombre de clipping intermuestreo. La mayoría de los DAC sobremuestrearán el sonido al mismo tiempo que convierten la señal digital en analógica, un proceso que se conoce como "reconstrucción". Este proceso puede hacer que aparezcan recortados valores que en realidad no lo están en el material original. Esto hará que

una señal digital no comprimida produzca clippings en la reproducción, aunque todos los valores de la forma de onda no presenten clipping en el muestreo. Por este motivo, resulta importante comprobar el clipping intermuestreo. De forma predeterminada, afclip realiza la detección de clippings intermuestrs e incluye el número total de clippings intermuestrs en la parte inferior de la lectura, junto al número total de clippings del muestreo.

Unidad de sonido AURoundTripAAC

La Unidad de Sonido AURoundTripAAC permite comparar el sonido codificado con AAC de iTunes Plus con un archivo de sonido fuente. También incluye una detección de picos y clippings, así como un entorno de prueba de audición. La unidad de sonido se puede utilizar en cualquier aplicación host de unidad de sonido, como Logic o AU Lab. AU Lab puede descargarse de forma gratuita en apple.com/iTunes/MasteredForiTunes. Para obtener más información sobre el uso de la unidad de sonido AURoundTripAAC, consulta el archivo Léeme de AURoundTripAAC incluido en el archivo de instalación de Master for iTunes.

Droplet Audio to WAVE Droplet Con el droplet Audio to WAVE, puedes automatizar la creación de archivos de sonido WAVE en formato WAVE (Waveform Audio File) a partir de cualquier archivo de sonido (como MPEG o CAF) compatible con Mac OS X. Por ejemplo, el droplet puede utilizarse para descodificar los archivos AAC en archivos WAVE de 24 bits, lo que automatiza el proceso de descodificación empleado por la utilidad de línea de comandos del Masterizado para iTunes, afconvert, y te permite descodificar varios archivos a la vez.

Para utilizar el droplet Audio to WAVE, arrastra los archivos de sonido fuente o las carpetas que contengan dichos archivos hasta el droplet y suéltalos ahí. A continuación, el droplet convertirá dichos archivos en archivos de formato WAVE. Los archivos WAVE creados recibirán los nombres de sus correspondientes archivos fuente y se ubicarán en la misma carpeta que ellos.

Si necesitas más información sobre el droplet Audio to WAVE, consulta el archivo Léeme del droplet Audio to WAVE que se incluye en el archivo de instalación de Master for iTunes.

© 2012 Apple Computer, Inc. Reservados todos los derechos. Apple, el logotipo de Apple, iPod, iTunes, Mac, Macintosh y Mac OS son marcas comerciales de Apple Computer Inc., registradas en EE. UU. y en otros países. iTunes Music Store es una marca de servicio de Apple Computer Inc., registrada en EE. UU. y en otros países. Otros nombres de productos y empresas mencionados en el presente documento pueden ser marcas comerciales de sus respectivas compañías. Las especificaciones de los productos están sujetas a cambios sin previo aviso. Este documento se proporciona con fines meramente informativos. Apple renuncia a cualquier responsabilidad relacionada con su uso.
Enero de 2012