

EAR CANDY MEETINGS

**DISTORSIÓN, ALIASING Y
OVERSAMPLING**

¿Y VOS QUIÉN SOS?



- ▶ Joaquin Saavedra
- ▶ Desarrollador de software de audio
- ▶ Técnico en Producción Musical y Técnico en Diseño de Sonido
- ▶ Estudiante de Ingeniería en Sistemas de Comunicación
- ▶ Docente Universidad ORT
- ▶ Técnico de sonido en vivo

¿POR QUÉ ELEGÍ ESTE TEMA?

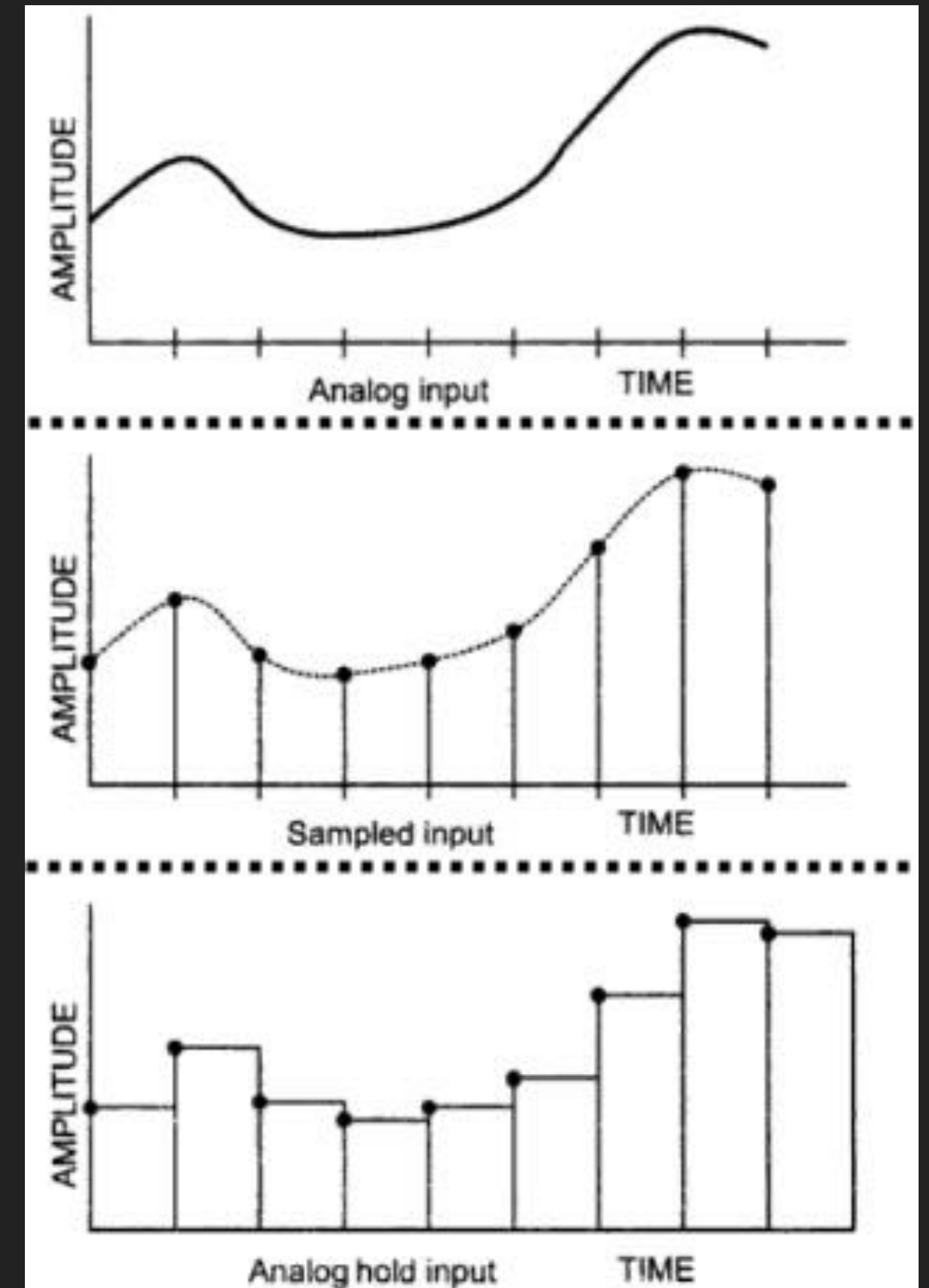
- ▶ Importante como usuarios
- ▶ Importante como desarrolladores
- ▶ Marketing confunde
- ▶ Poco entendido

¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS?

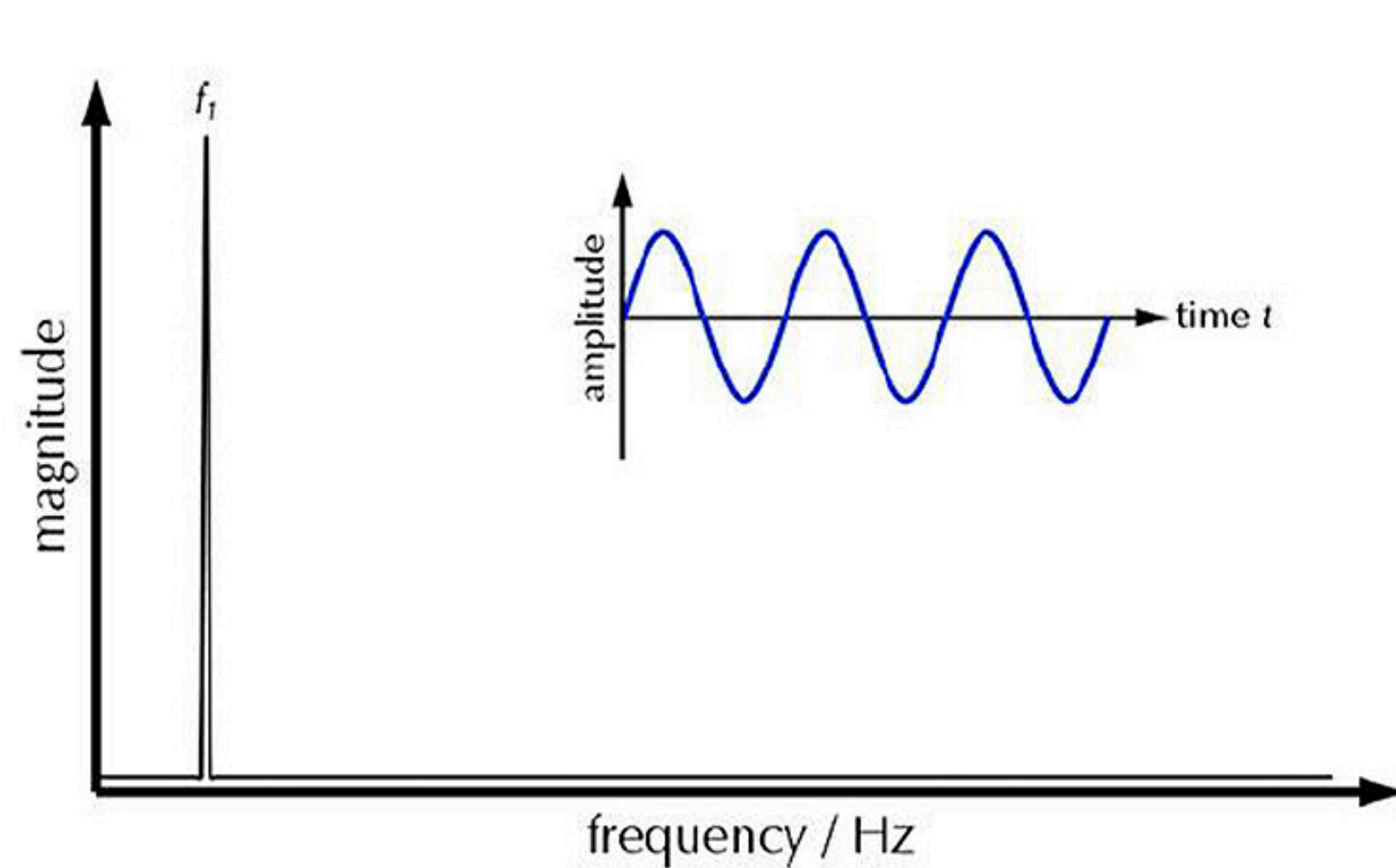
- ▶ Entender como los procesos no lineales cambian el contenido armónico de una señal
- ▶ Presentar el problema: qué es el aliasing
- ▶ Mostrar “la solución”: comprender qué es el oversampling y ayuda a disminuir el aliasing
- ▶ Comprender cuándo y cómo debemos usarlo

PROCESO DE CONVERSIÓN A/D

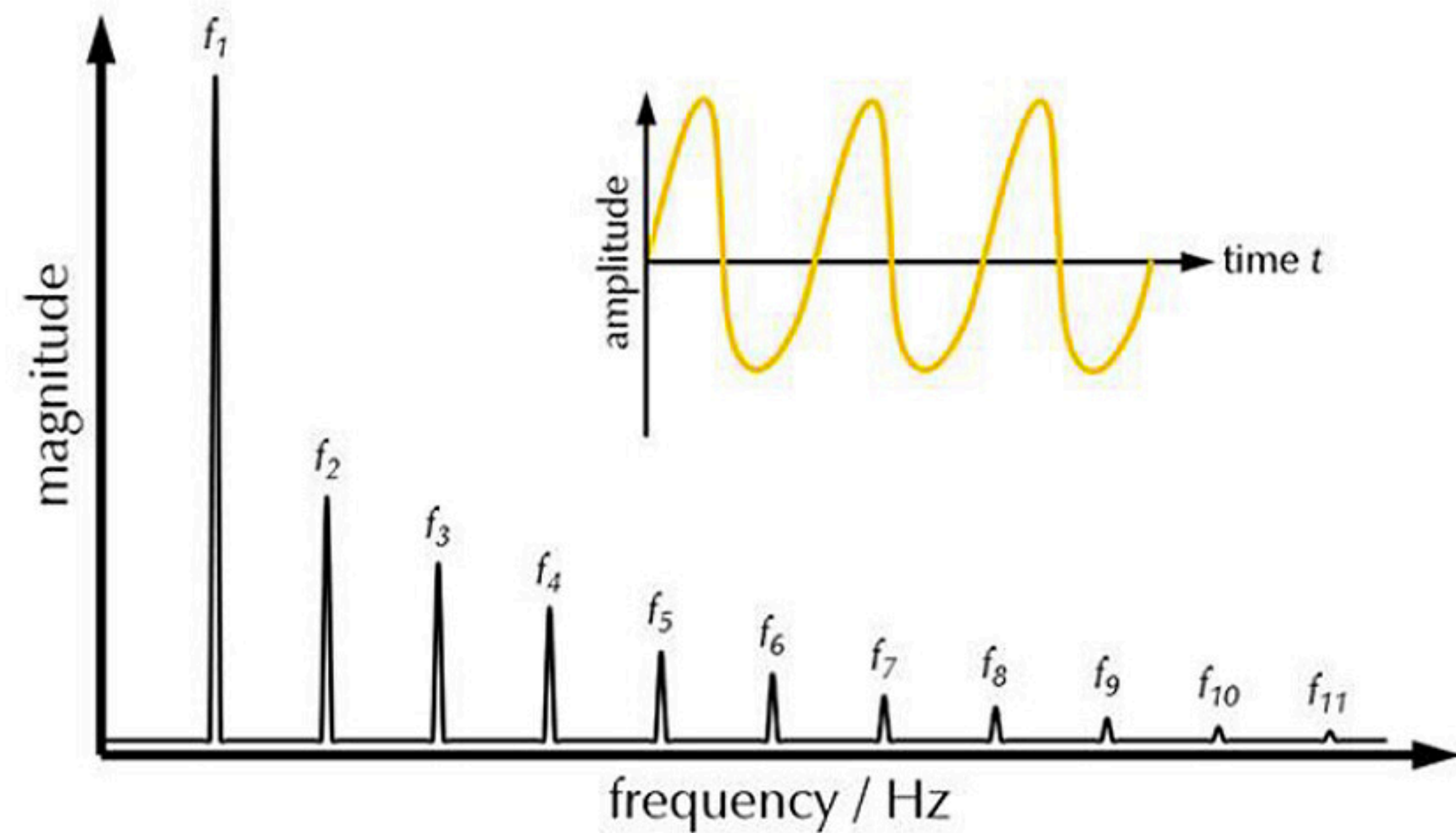
- ▶ Audio es analógico
- ▶ Queremos pasar el audio a digital:
 - ▶ **A/D** y luego **D/A**
- ▶ Muestreo (sampling)
 - ▶ Periodo (T_s) y frecuencia (F_s) de muestreo
 - ▶ Aliasing: Teorema Nyquist - Shannon
 - ▶ $F_s > 2F_{max}$



PROCESOS NO LINEALES



Tone (Not Distorted)

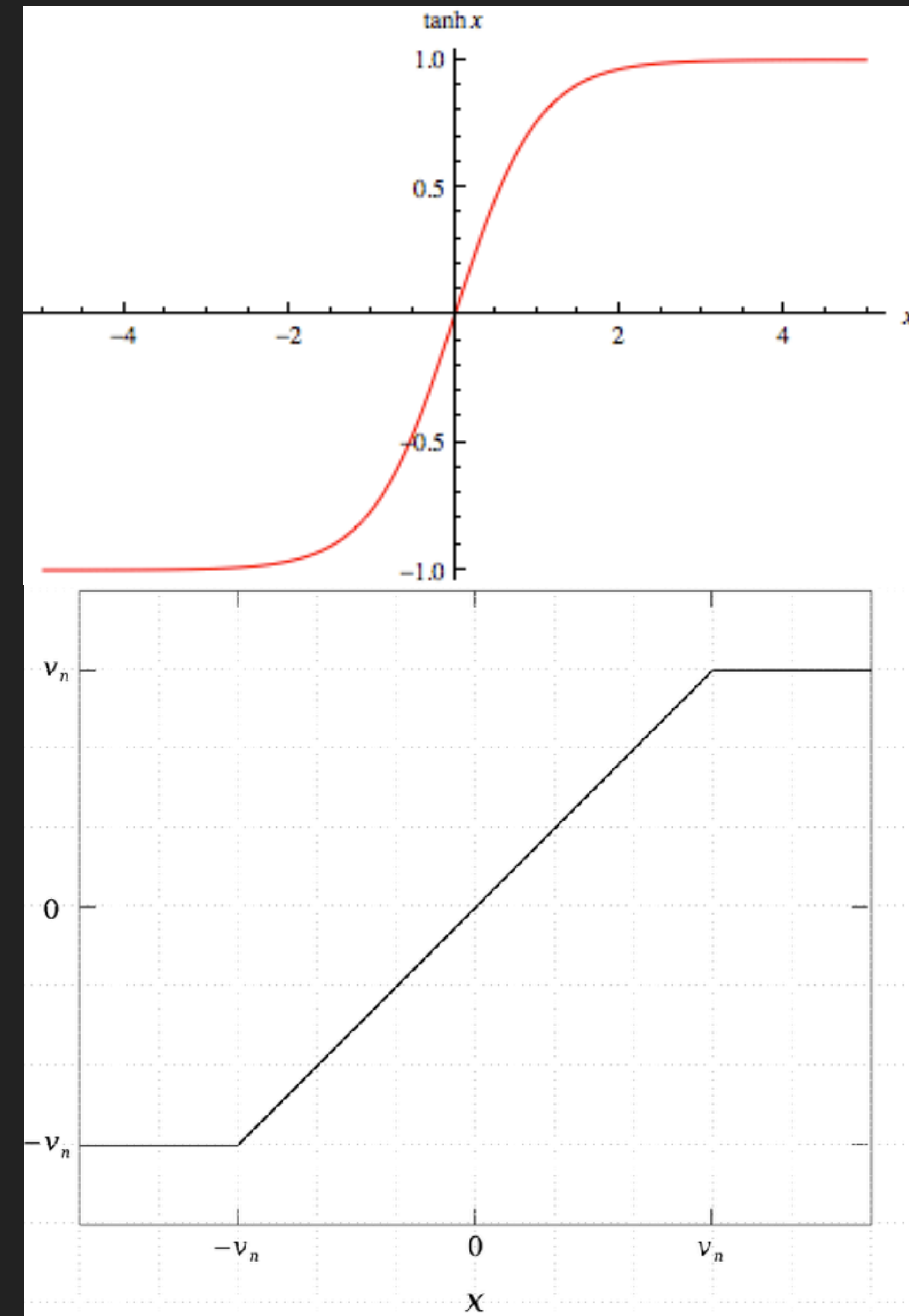


Tone (Distorted)

Fundamental Frequency = F_1

DEMO: PLUGIN DISTORSION

- ▶ Ganancia de entrada
- ▶ Hard clip $[-1, 1]$
- ▶ Tangente hiperbólica





PLUGINS

PLUGINS ¿QUÉ HAY?

▶ Analizadores (medidores)

- ▶ Información de nivel en distintas unidades
- ▶ Tempo detector o tempo tracker
- ▶ Analizadores de frecuencia, RTA
- ▶ Pitch tracker
- ▶ Analizadores de imagen estéreo

▶ Efectos

- ▶ Reverb
- ▶ Delay and echo
- ▶ Ecualizadores
- ▶ Chorus
- ▶ Flanger
- ▶ Phaser

▶ Dinámicos

- ▶ Compresor
- ▶ Gate
- ▶ EQ dinámico
- ▶ Compresor multibanda
- ▶ Limitador
- ▶ Envolventes
- ▶ Distorsion

▶ physical modeling

- ▶ Amplificadores, pedales, micrófonos

▶ Pitch shift o corrector

▶ Correctivos y restauración

- ▶ Noise reduction
- ▶ De-hum

▶ Instrumentos virtuales

- ▶ Sintetizadores
- ▶ Samplers

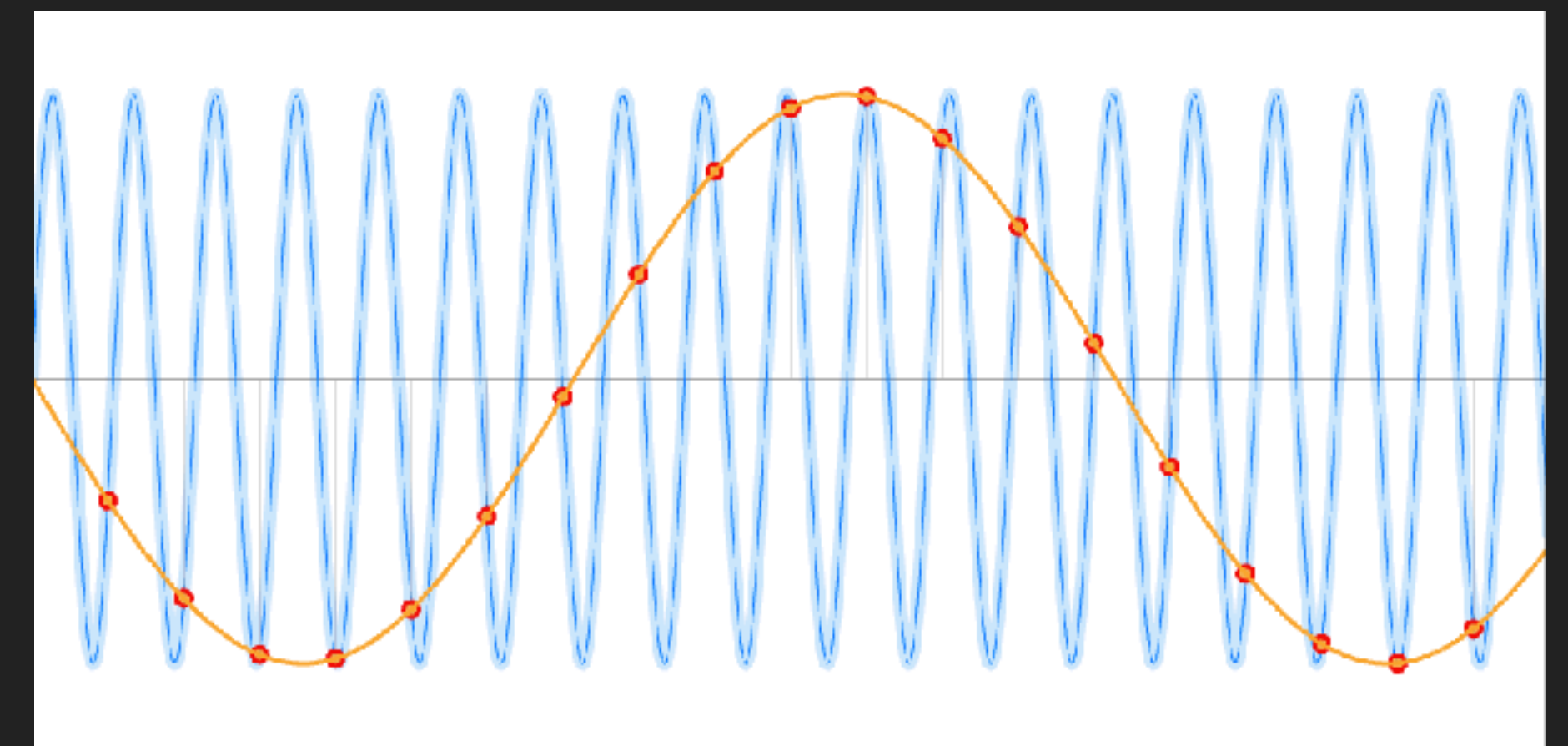
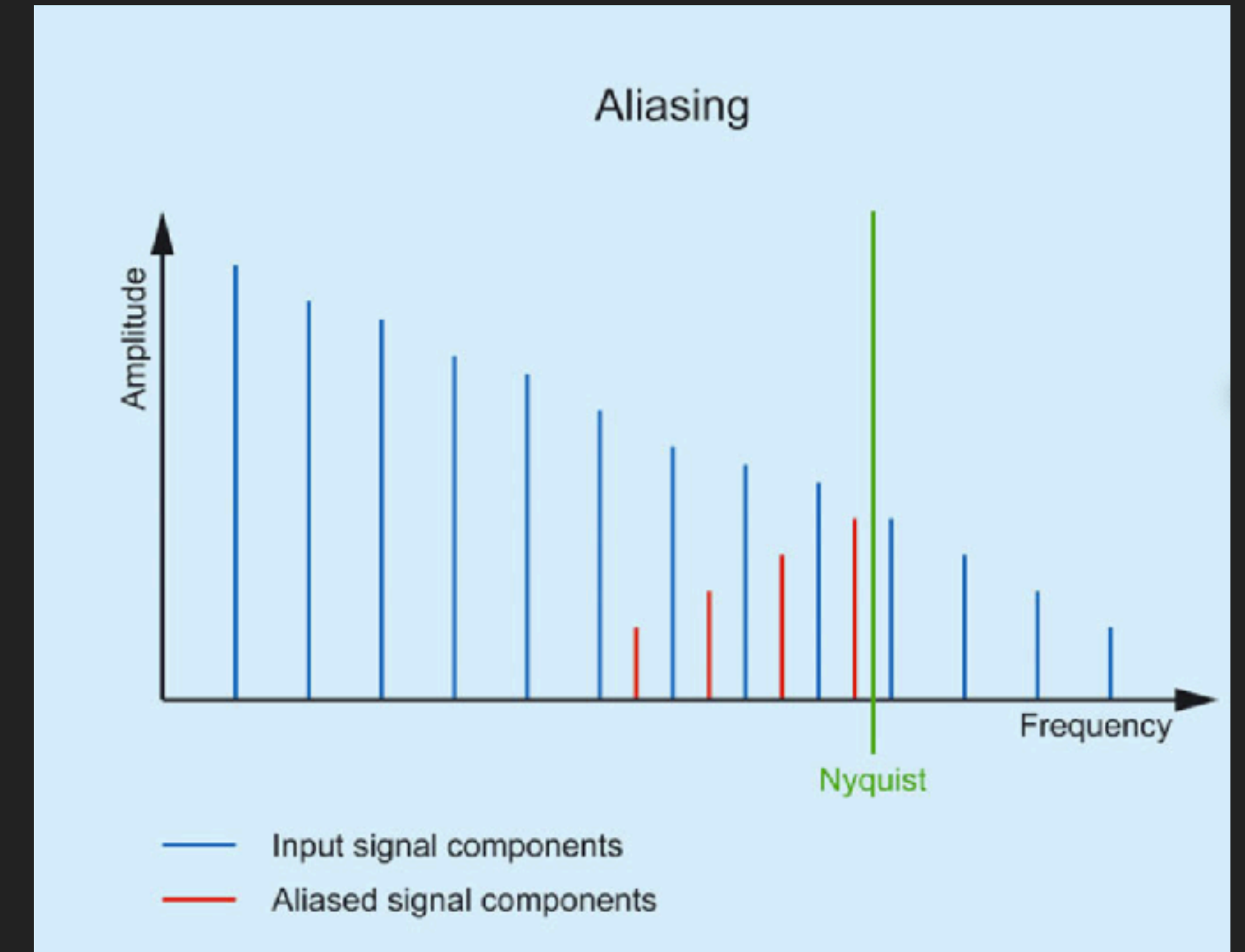
 **ALIASING** 

ALIASING

The background of the image features a stylized, low-poly representation of a city skyline. A prominent, tall, thin tower is visible in the center-left. The skyline is composed of various rectangular blocks of different heights and widths. The colors used are a light blue for the upper parts of the buildings and a white or light grey for the lower parts, creating a high-contrast, modern architectural look. The entire scene is set against a solid dark background, which makes the light-colored buildings stand out.

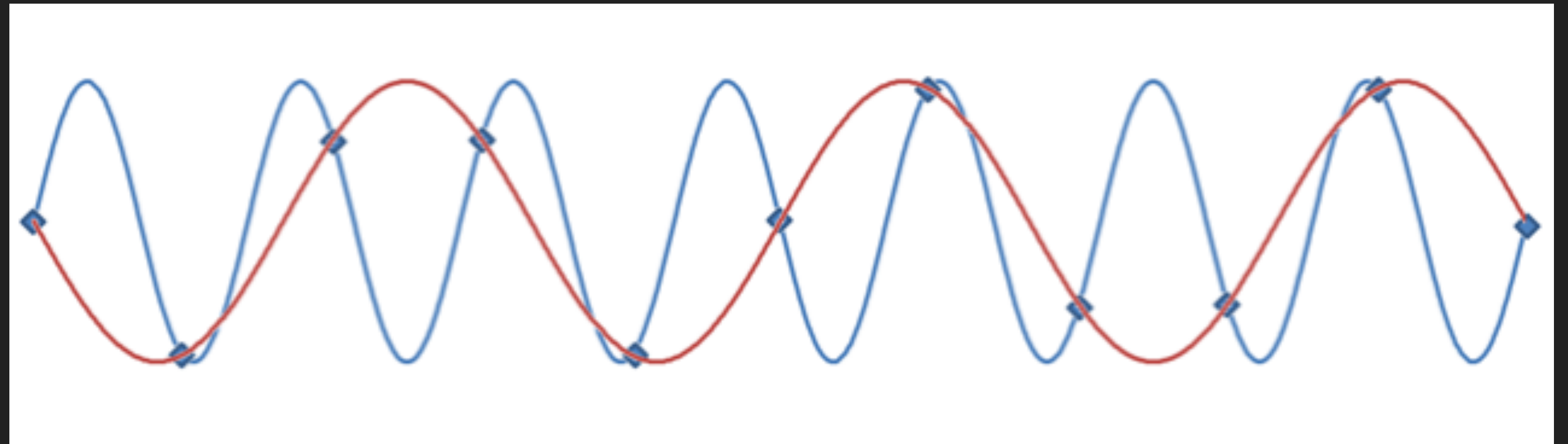
ALIASING

- ▶ Se produce cuando hay frecuencias mas altas de las representables por la frecuencia de muestreo
- ▶ $F_s > 2F_{max}$ no se cumple!



ALIASING

- ▶ Filtro anti-alias
- ▶ LPF antes del muestreo en F_{\max}
- ▶ $F_s > 2F_{\max}$



ALIASING POR PROCESOS

- ▶ Ya tenemos nuestro audio grabado sin aliasing (porque usamos filtro anti-alias)
- ▶ El audio va hasta $F_s / 2$ (por ejemplo si trabajamos en 44.1 kHz va hasta 22.05 kHz)
- ▶ Tenemos componentes en 10 kHz
- ▶ Lo distorsionamos, limitamos, comprimimos, ... armónicos
- ▶ El tercer armónico es 30 kHz 🚫ALIASING!🚫
- ▶ Hay que usar oversampling



DEMO: ALIASING POR DISTORSION

▶ Objetivos

- ▶ crear aliasing
- ▶ escucharlo

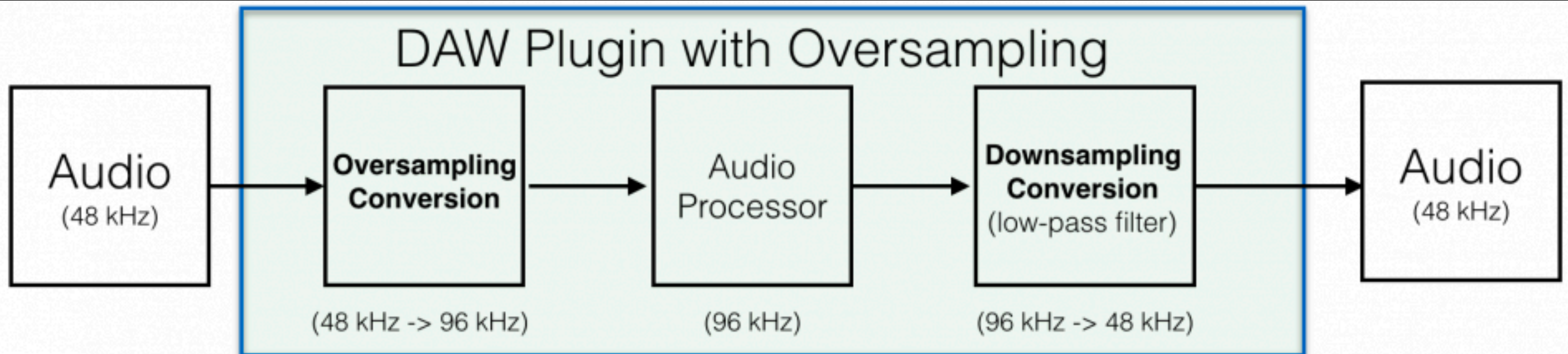
RESAMPLING

 NO CONFUNDIR
CON OVERSAMPLING

- ▶ Proceso por el cual se pasa de una frecuencia de muestreo hacia otra
- ▶ Lo mejor seria no hacerlo, a veces es inevitable
- ▶ Es menos destructivo y más liviano en numeros enteros
 - ▶ 44.1 kHz, 88.2 kHz, 176.4 kHz
 - ▶ 48 kHz, 96 kHz, 192 kHz
- ▶ Upsampling y downsampling

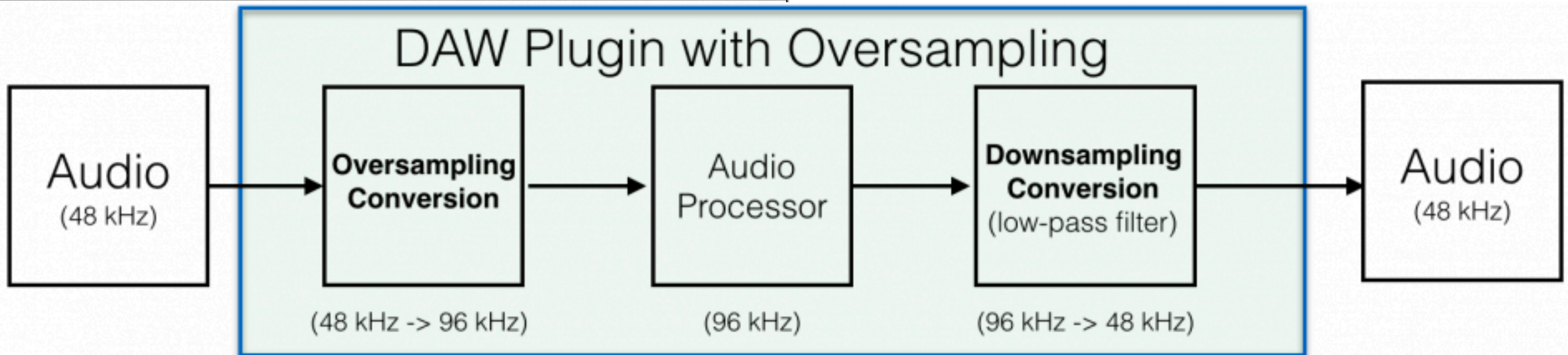
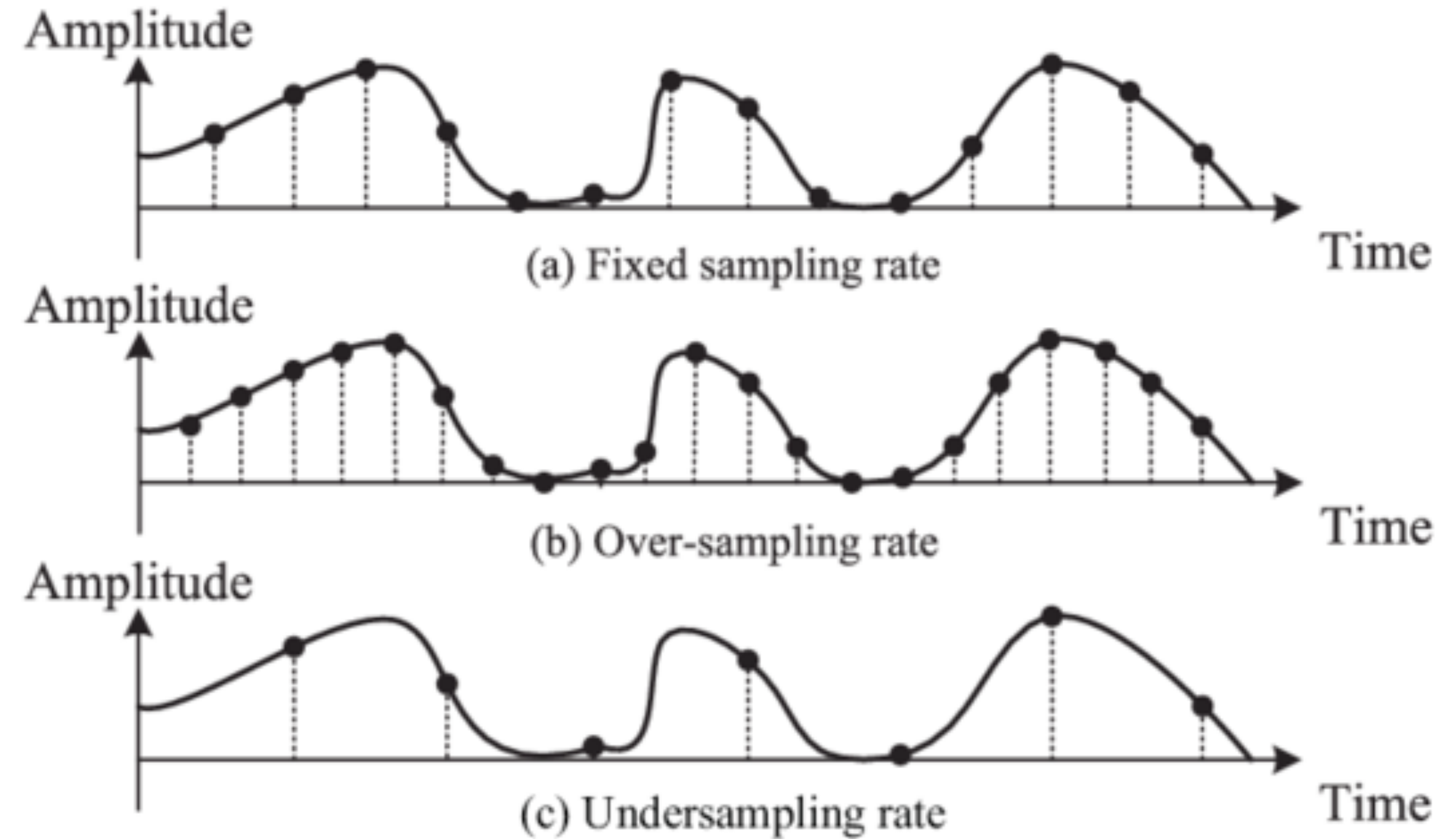
OVERSAMPLING

- ▶ La frecuencia original y la final es la misma
- ▶ Se sube (x2, x4, x8,...), se procesa, se filtra y se vuelve a bajar
- ▶ Evita aliasing debido a procesamientos que agregan armónicos
- ▶ Puede requerir bastante CPU, comparado con procesos simples



OVERSAMPLING

- ▶ Mejoramos el aliasing por procesos
- ▶ Costoso para CPU



DEMO: OVERSAMPLING

- ▶ Juce::dsp::oversampling
 - ▶ Factor (2,4,8,16)
 - ▶ Tipo de filtro

¿PREGUNTAS?

GRACIAS!

▶  joacosaav@icloud.com

▶ <https://github.com/joaquinsaavedra>