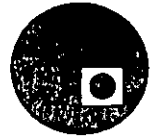




**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM**  
**CURSOS ABIERTOS**



**CURSO: 50cc Diplomado en Multimedia Módulo IV Taller de Manejo de Audio e Imagen Fija**  
**FECHA: 10 al 14 de junio de 1996**

**EVALUACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE**

(ESCALA DE EVALUACIÓN: 1 A 10)

| CONFERENCISTA                      | DOMINIO DEL TEMA | USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES | COMUNICACIÓN CON EL ASISTENTE | PUNTUALIDAD |
|------------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------|
| <b>ING. HERIBERTO OLGUIN ROMO</b>  |                  |                             |                               |             |
| <b>ING. JOSE LUIS OLIVA POSADA</b> |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |
|                                    |                  |                             |                               |             |

Promedio \_\_\_\_\_

**EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA**

| CONCEPTO                            | CALIF. |
|-------------------------------------|--------|
| ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DEL CURSO |        |
| GRADO DE PROFUNDIDAD DEL CURSO      |        |
| ACTUALIZACIÓN DEL CURSO             |        |
| APLICACIÓN PRACTICA DEL CURSO       |        |

Promedio \_\_\_\_\_

**EVALUACIÓN DEL CURSO**

| CONCEPTO                                 | CALIF. |
|--|--------|
| CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO  |        |
| CONTINUIDAD EN LOS TEMAS                 |        |
| CALIDAD DEL MATERIAL DIDÁCTICO UTILIZADO |        |

Promedio \_\_\_\_\_

Evaluación total del curso \_\_\_\_\_

Continúa...2

1. ¿Le agradó su estancia en la División de Educación Continua?

SI

NO

Si indica que "NO" diga porqué.

---

2 Medio a través del cual se enteró del curso:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Periódico <i>Excelsior</i>  |  |
| Periódico <i>La Jornada</i> |  |
| Folleto anual               |  |
| Folleto del curso           |  |
| Gaceta UNAM                 |  |
| Revistas técnicas           |  |
| Otro medio (Indique cuál)   |  |

3 ¿Qué cambios sugeriría al curso para mejorarlo?

---

---

---

---

---

---

4. ¿Recomendaría el curso a otra(s) persona(s) ?

SI

NO

5. ¿Qué cursos sugiere que imparta la División de Educación Continua?

---

---

---

---

---

---

6 Otras sugerencias:

---

---

---

---

---

---



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.,  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**. DIPLOMADO EN MULTIMEDIA**

**MODULO IV TALLER DE MANEJO DE AUDIO E IMAGEN FIJA**

**10 al 14 de junio de 1996**

**DIRECTORIO DE PROFESORES**

ING. HERIBERTO OLGUIN ROMO  
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
04510 MEXICO, D.F.  
TEL: 622 30 53 y 622 31 06

ING. JOSE LUIS OLIVA POSADA  
CD - TODO, S.A. DE C.V.  
ORIZABA # 101 LOCAL E  
COL. ROMA C.P. 06720  
MEXICO; D.F.  
TEL: 511 83 72

'pmc.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

M A T E R I A L   D I D A C T I C O

TALLER DE MANEJO DE AUDIO E IMAGEN FIJA

DIPLOMADO EN MULTIMEDIA

MODULO IV

JUNIO, 1996



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

FACULTAD DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL

*mayo-julio 1996*

AUTONOMA DE MEXICO

---

CAPÍTULO I  
3

---

CAPÍTULO II  
11

---

CAPÍTULO III  
14

---

CAPÍTULO IV  
17

---

CAPÍTULO V  
22

---

CAPÍTULO VI  
26

---

CAPÍTULO VII  
32

---

CAPÍTULO VIII  
36

---

CAPÍTULO IX  
44

# CONCEPTO Y PRÁCTICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DE IMAGEN

## 1.1 LA FÍSICA DE UNA IMAGEN

Una pantalla "limpia" es aquella en la cual el usuario desearía observar una imagen impactante acerca de los nuevos árboles de navidad en la tienda de regalos, el auto último modelo ganador de las 500 millas de Indianapolis, la imagen de su suegra jugando béisbol, etc. Son las imágenes quienes dan vida a un proyecto multimedia, lo visten, y lo muestran. Tan sólo viendo la imagen de la portada de un disco nosotros podemos conocer de lo que probablemente traten sus canciones y es que, una imagen dice más que mil palabras.

La física de una imagen es la escritura del archivo que se forma al guardar una imagen en algún formato. A continuación se muestran algunas estructuras.

### **Estructura PCX/PCC.**

«CAMPO\_NO\_VALIDO: Objeto»

Descripción : La cabecera del archivo es usada para determinar si el archivo que se esta utilizando es PCX. El rastreador de la imagen se utiliza para mapear la imagen y determinar si se carga o no.

Los valores que den a paleta determinan el número de colores que tiene la imagen. En el último segmento se guarda información de una paleta externa.

### **Estructura TIFF**

«CAMPO\_NO\_VALIDO: Objeto»

Descripción : La cabecera del archivo se usa para determinar si la imagen es TIFF. El byte order se utiliza para determinar que hardware se esta empleando. Los valores de la imagen son seleccionados y después se guardan en el directorio de entrada.

Existen diferentes maneras de archivar una imagen pero la mayoría de estas, recurren a diferentes métodos de lectura secuencial. Desde lenguajes de programación como "C", Pascal", Visual C", etc, se pueden leer estos archivos que en la mayoría de los casos forman matrices cuadradas.

Para poder despegar una de estas imágenes es necesario conocer en que formato fue archivada, la compresión y el tamaño de la imagen. Por ejemplo si la imagen fue archivada en un formato \*.BMP con 320x240 de resolución, un ciclo que mostraría el contenido de esta imagen sería como el mostrado a continuación :



```

For Y=1 to 240
For J=1 to 320
Wirte pixel (A{J})
Next J
Next Y

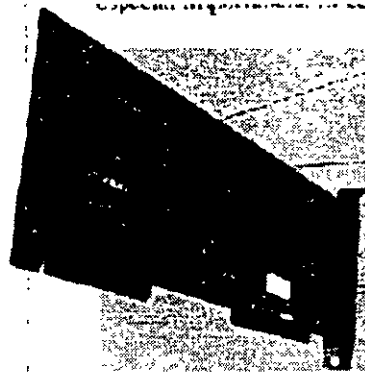
```

En este seudocódigo podemos observar que el primer ciclo FOR barrera 240 renglones pero únicamente saltará de renglón cada que el ciclo FOR que esta anidado recorra 320 columnas de la imagen.

## 1.2 TARJETAS DE VÍDEO (CGA, VGA, SVGA, UVGA)

Como ya se ha visto anteriormente, el hardware juega un papel muy importante en el retoque de imágenes y gráficos. Así las tarjetas de despliegue son básicamente el elemento indispensable en un equipo de retoque fotorealismo.

Este tipo de tarjetas emplean técnicas muy avanzadas para desplegar las imágenes incorporando memoria intermedia entre la CPU y el monitor, liberando así de una tarea más al microprocesador. A este tipo de tarjetas de vídeo se les conoce como aceleradoras de vídeo.



Tarjeta Aceleradora  
de Video

Existen diferentes tarjetas de vídeo por ejemplo la tarjeta CGA fue una de las primeras en compartir la arquitectura del IBM-PC original y algunas de sus características eran que podían desplegar 4 colores en una pantalla con 320x240 pixeles. Posteriormente llegaron las tarjetas VGA con ellas se desplegaban 16 colores como máximo en resoluciones de 640x480 pixeles.

Actualmente las tarjetas de vídeo en el mercado son las llamadas SVGA, en las que se pueden emular resoluciones de 640x480, 800x600, 1024x768. Además se pueden desplegar casi 16 millones de colores.

## 1.3 FORMATOS TRADICIONALES DE ALMACENAMIENTO Y COMPRESIÓN DE UNA IMAGEN

Los formatos que tengan las imágenes son importantes para la importación y exportación, ya que estos nos permiten la comunicación entre los diferentes paquetes que se manejan para el desarrollo de sistemas multimedia, a continuación se muestra una lista de dichos formatos:

- Microsoft Windows Dib (Bmp, dib, rle).
- Microsoft RLE Dib(dib).
- Palette de Microsoft(Pal).
- Microsoft RIFF Dib(RDI).
- Metaarchivo gráfico de computadora(CGM).
- Formato 2-d de autocad(DXF).
- Especificación inicial para el intercambio de gráficos(IGS).
- PostScript encapsulado(Eps).
- Gif de compuserve(GIF).
- Lenguaje gráfico HP (HGL).
- PC Paintbrush(PCX).
- Gráficas de lotus 1-2-3 (PIC).
- AutoCad (PLT).
- TGA Truevision(TGA).
- TIFF (TIF).
- Metaarchivo de Windows (WMF).
- DrawPerfect(WPG).

## 1.4 PALETA DE COLORES

Las "Paletas", son tablas matemáticas que definen el color de un pixel desplegado en la pantalla. Las paletas más comunes son las de 1, 4, 8 y 24 bits de profundidad.

| <b>PROFUNDIDAD DE COLOR</b> | <b>COLORES DISPONIBLES</b>            |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1 BIT                       | BLANCO Y NEGRO ( O DOS COLORES)       |
| 4 BITS                      | 16 COLORES                            |
| 6 BITS                      | 256 COLORES                           |
| 8 BITS                      | MILES DE COLORES (RECOMENDADO)        |
| 24 BITS                     | 16 MILLONES DE COLORES (FOTOREALISTA) |

Para una tarjeta de 256 VGA definida en 8 bits con 256 colores, la computadora emplea tablas de búsqueda para definir los colores que estarán disponibles en un momento dado.

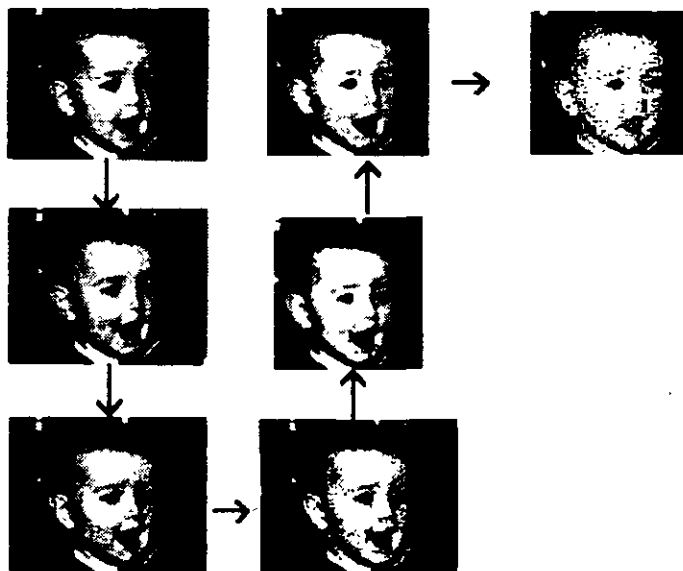
Los programas de tratamiento de bitmaps brindan una paleta para desplegar los colores disponibles en un momento dado, también con estos programas se pueden definir las paletas en función de la imagen que se va a tratar.

Cuando se trabaja con una tarjeta UVGA y con la memoria DRAM adecuada, esta trabaja con tres canales de 256 tonalidades de rojo, verde y azul (RGB), representados con los tres ejes de un cubo. Con esto podemos ver un total de 16777216 colores (256x256x256). Con esto se cubre el rango de colores que el ojo humano puede percibir.

Sin embargo la resolución recomendada es la que brinda una tarjeta SVGA de 16 bits ya que se tiene 5 bits por cada canal, para un total de 32768 colores diferentes (32x32x32), esta cantidad de colores es bastante realista y uniforme.

Siempre que trabajamos con imágenes fotorealistas se nos presentan problemas considerables cuando en el cambio de una imagen a otra aparece un parpadeo molesto justo antes de que se pueda ver bien la siguiente imagen. Esto se debe a que la computadora reconstruye su tabla de búsqueda de colores y cambia los colores viejos por los nuevos. Existen varias técnicas para evitar este molesto problema :

La solución más práctica es mapear (convertir) todas imágenes cuando se están retocando a 256 colores. Esto para que solo se comparta una paleta de colores entre todo el proyecto. La desventaja es que solo podrá ver los 256 colores "promedio" de su imagen.



Otra opción un poco más compleja y monótona porque involucra modificar de manera lineal todo el proyecto, es que cuando exista un cambio entre imágenes se realicen desvanecimientos de entrada y salida. Esto es cambiar a blanco o negro antes de pasar a la siguiente imagen. Como el blanco y el negro siempre están presentes en todas las paletas de colores, el cambio de la paleta será menos brusco dado que el color inicial esta presente en las dos paletas.

## 1.5 VECTORES Y BITMAPS

**Vectores:** La mayoría de los programas de diseño multimedia permiten generar líneas, triángulos, polígonos etc, todas estas figuras son generadas por vectores.

Los objetos de vectores se dibujan en el monitor de la computadora empleando tan solo una fracción de memoria mucho menor a la que un mapa de bits tendría que utilizar para representarla.

Un vector es una línea que se describe con la localización de sus dos extremos. Por ejemplo un rectángulo se describiría así :

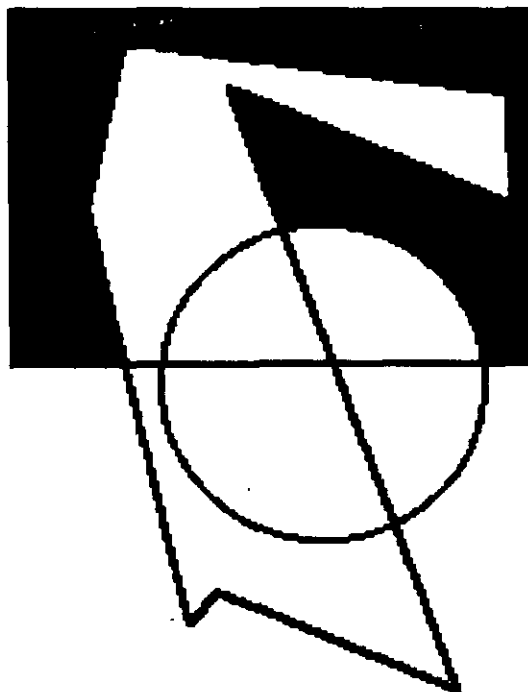
RECT(0,0,200,200)

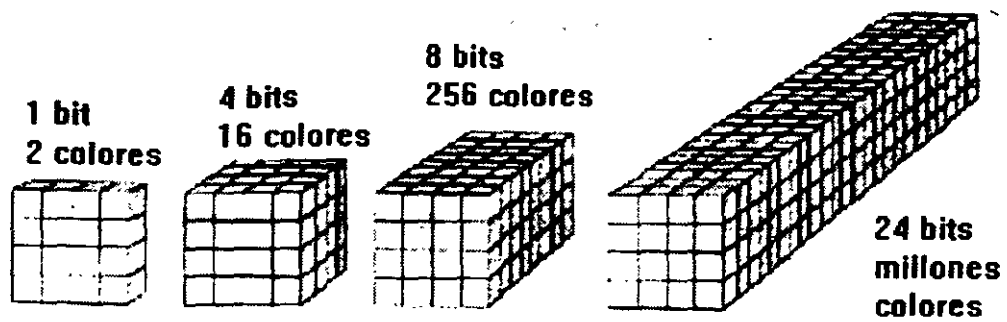
La computadora tiene una función llamada RECT(x) la cual sabe que esta imagen es un rectángulo que debe pintarse en 0,0 hasta 200,200. Ahora en una instrucción como esta :

RECT(0,0,200,200,rojo,azul)

La computadora sabe que se trata del mismo rectángulo solo que ahora el borde será rojo y el relleno azul.

**Mapa de bits :** Un mapa de bits es un matriz de información que describe que describe puntos individuales (pixeles) . Se requiere una matriz de una dimensión para datos monocromáticos ( dos colores),: es necesaria una mayor profundidad para describir 16777216 por lo tanto la matriz crecerá considerablemente cuando se trabaje con imágenes con estas resoluciones.





Existen varias formas de crear los mapas de bits : crearlo con un programa de dibujo, capturando la pantalla activa con software especializado, o capturando imágenes utilizando un dispositivo digitalizador o dispositivo de captura de vídeo. También una colección de recortes (imágenes), puede tener una selección muy variada de gráficos, fotografías, sonido y vídeo.

Tratando de compara el uso de los vectores contra el mapa de bits, es que la función RECT generará una archivo de 30 bytes de datos alfanuméricos. Pero describiendo esta misma imagen con un mapa de bits no comprimido en blanco y negro tomaría 5000 bytes (200x200/8), y la misma imagen pero con una profundidad de 256 colores requeriría 40 k (200x200/8x8)



En resumen un proyecto sería más dinámico si se trabaja tan solo con vectores ya que cuando se lee un mapa de bits el proceso de lectura será lento , pero también si se manejarán más de 500 vectores y un solo mapa de bits contiene la misma imagen, a la computadora le resultaría más trabajoso procesar las funciones de los vectores, que realizar una sola lectura del mapa de bits. Por lo tanto el usar vectores o mapas de bits estará en función de proyecto a desarrollar

La conversión entre vectores y mapas de bits se puede realizar por medio de un programa de captura de imágenes directas al monitor. La mayoría de los progra-

mas de retoque y corrección fotográfica incluyen utilerías de este tipo. La conversión de un mapa de bits a objetos dibujados es aun más compleja. sin embargo se puede lograr. Esta operación resulta muy útil en el caso de que en un programa de 3ra. dimensión se quiera animar el contenido de un mapa de bits.

## 1.6 LA CORRECTA SELECCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE UNA IMAGEN

Cuando trabajamos con un proyecto en el cual el sistema donde se presentará tiene recursos limitados, deberemos emplear formatos de imágenes cuyo grado de compresión sea muy elevado, por ejemplo los formatos tga, pcx, tif. En el caso de que el sistema cuente con suficiente memoria, una tarjeta de despliegue adecuada y como mínimo 2 megabytes de DRAM, podremos emplear imágenes de color verdadero con lo que la calidad del proyecto se elevaría considerablemente.

También es importante considerar que para que el proyecto sea empleado de manera genérica entre computadoras, es necesario que todas las definiciones y formatos de imágenes sean compatibles y asegurarse que cuando el proyecto sea distribuido, se instale en la máquina cliente una copia de los drivers para el manejo de las imágenes.

## 1.7 CONSIDERACIONES Y LIMITACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO DE UNA IMAGEN

Existen varias consideraciones cuando se trabaja con imágenes. Entre ellas y las más importantes es decidir el o los formatos que el proyecto empleará. Anteriormente se mostraron varios formatos de imágenes entre los que podemos destacar los que llevan la extensión \*.PCX , \*.TIF, \*.BMP.



Imagen en formato BMP



Imagen en formato TIF



Imagen en formato PCX

Estos formatos a pesar de su nivel de compresión, permiten que las imágenes tengan un buen nivel visual. Esto es que permiten que la imagen ocupe una cantidad mínima de almacenamiento y su definición sea como la inicial.

Cabe señalar que después de haber logrado la captura de la imagen, existe todo un proceso de retoque y corrección en el cual se puede modificar la extensión del archivo, se puede indexar, se puede recortar etc. Todo ello arroja un resultado excepcionalmente en lo que se refiere a la compresión de la imagen. Así, cuando una imagen es capturada en 24 bits con extensión \*.BMP con un tamaño de archivo de 1,567,345 Mbytes, la imagen al ser tratada en un programa de retoque y transformando su formato a \*.PCX o \*.TIF, la imagen resultante ocupará cerca de 47 K y la definición varía muy poco con respecto a la imagen inicial

## TRATAMIENTO DE IMÁGENES FIJAS

### 2.1 DISPOSITIVOS PARA LA CAPTURA DE IMÁGENES FIJAS

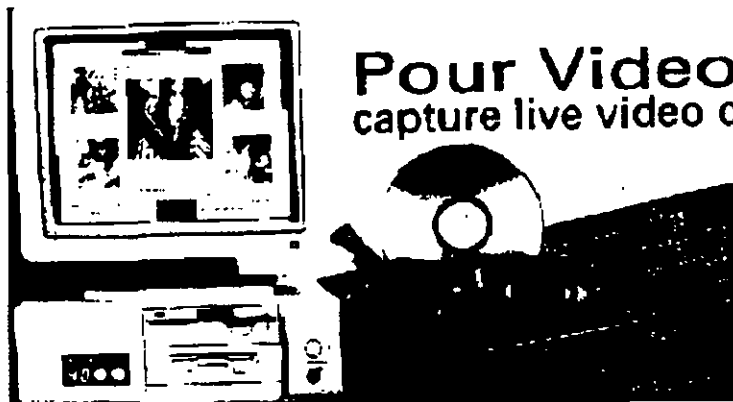
Como ya se ha mencionado, existen varios dispositivos de captura de imágenes entre los que destacan los digitalizadores y las tarjetas digitalizadoras de vídeo.



Un digitalizador puede ser instrumento de captura muy útil para un proyecto multimedia. Existen dos tipos: cama plana o de mano. Los más comunes son los de cama plana con escala de grises o color y alcanzan resoluciones de 300 dpi a 600 dpi. Sin embargo los digitalizadores de mano pueden ser útiles cuando se trabaja con pequeñas imágenes que inclusive no requieran de mucha calidad en su captura.

Una tarjeta digitalizadora de vídeo es un instrumento de captura de imágenes ya sea en movimiento o imágenes fijas. Muchas tarjetas de captura también incluyen facilidades para captura de audio y administración del mismo.

El software que emplean estas tarjetas de captura, obedecen al MCI de Windows que es una interface para dispositivos de entrada y salida en el ambiente operativo de Windows. El software más utilizado es Video For Windows, Adobe Premiere, Video Studio, etc.





## 2.2 RETOQUE Y CORRECCIÓN FOTOGRÁFICA

La mayoría de los programas de dibujo, son utilizados para "retocar" imágenes o corregir fotografías. Esto es, que una fotografía pueda ser modificada de como fue capturada, por ejemplo se le puede retocar dándole un poco más de brillantes, o contraste. También una imagen puede ser corregida por ejemplo cambiándole a una linda rubia sus ojos castaños por ojos verdes claro.

El principal inconveniente en la utilización de estos softwares son los recursos con los que cuenta la computadora. Por ejemplo si vamos a retocar una imagen de un castillo ingles en el que deseamos estar sentados en la comisa de la torre, necesitaremos que la imagen este tomada mínimo con una resolución de 256 colores y eso es aun insuficiente para obtener buenos resultados. Esto implica que la tarjeta de vídeo integrada al sistema deba soportar 256 colores con una resolución mínimo de 640x480.



Imagen original



Imagen retocada

Además la memoria de vídeo DRAM debe ser de mínimo 2 Mbytes ya que al corregir la imagen lo más probable es que estén abiertos dos fuentes visuales, la primera con la imagen del castillo y la segundo donde estos yo.

Actualmente muchos comerciales televisivos emplean técnicas de retoque y corrección fotográfica. Obviamente que estas imágenes se retocan en máquinas grandes como Silicon Graphics pero para las PC's hoy tenemos algunos programas que logran resultados verdaderamente asombrosos.

## 2.3 ILUSTRACIÓN

También existen varios programas que se dedican a la ilustración publicitaria, es decir generan portadas de revistas, periódicos, etc. Un programa de retoque es utilizado cuando en una ilustración publicitaria se quiere mostrar esa clásica imagen de "antes" y "después". La imagen de antes generalmente es distorsionada hasta cierto grado y la imagen para después es corregida para lograr un impacto visual.

El ilustrador emplea paquetes que integran los resultados de estos retoques y correcciones en programas que permiten utilizar tanto mapas de bits como vectores, ya que en una ilustración es necesario contar con márgenes, marcos, títulos, etc.

---

# Guía del Usuario

Imagen de una ilustración



Uno de los paquetes más utilizados para ilustración es Corel Draw! donde se pueden manejar varias plantillas prediseñadas

## 3

## CONCEPTO GENERAL DE USO DE UN PAQUETE ESPECIFICO PARA EL TRATAMIENTO DE IMÁGENES FIJAS.

### 3.1 APLICACIONES DE EDICIÓN DE IMÁGENES

Las aplicaciones de edición de imágenes son herramientas especializadas para realizar y retocar imágenes de mapas de bits que ya han sido creadas o digitalizadas.

Características de las herramientas para la edición de imágenes:

- Ventanas múltiples que proporcionen vistas de más de una imagen al mismo tiempo.
- Introducción directa de imágenes del digitalizador y fuentes de vídeo.
- Herramientas de selección como rectángulos, lazos y varitas mágicas para seleccionar porciones de un mapas de bits.
- Características de deshacer y restablecer.
- Capacidad de alisado y controles de rugosidad y suavidad.
- Controles de mapas de colores para ajustes precisos de color.
- Herramientas de retoque, desvanecido, nitidez, manchas y tinte.
- Transformaciones geométricas como girar, sesgar, rotar, distorsionar y cambiar de perspectiva.
- Redimensionar una imagen.
- Manejo de diferentes tipos de letras.
- Facilidad para crear imágenes desde cero.
- Filtros para efectos especiales.

### 3.2 DIFERENTES SOFTWARE PARA LA EDICIÓN DE IMÁGENES

#### **3.2.1 Aldus photostyler**

Aldus Photostyler, fue uno de los primeros programas de retoque semiprofesional que ingreso al mundo de Windows, actualmente ya no ha salido una nueva versión, pero la ultima versión, incluía varias técnicas de selección, tanto simples como compuestas, filtros, efectos especiales como rotación, escalamiento de la imagen, conversión de formatos, y una barra de herramientas muy poderosas entre las que destacaba esa que ya todos los programas de retoque para PC incluyen que es la "varita mágica".

### **3.2.2 Iplus (VideoStudio)**

Iplus de Videostudio es una herramienta complementaria para el retoque de imágenes capturadas específicamente por una tarjeta de captura de vídeo que funcione bajo MCI. Cuando se emplea el Videostudio para capturar una imagen fija, automáticamente se abre esta aplicación que entre sus características principales esta la conversión entre formatos, rotación, contraste, brillante, etc. Esta es una buena aplicación para aquellas personas que únicamente utilizarán las imágenes sin darles retoque o corrección.

### **3.2.3 Photoshop 3.0**

Photoshop es la aplicación por excelencia para el manejo de bitmaps. Presenta una serie de herramientas de gran potencia y uso sencillo, que permite llevar a la práctica cualquier efecto, corrección o ajuste inimaginable. También es considerable una herramienta muy poderosa para la ilustración. Maneja una gran gama de efectos incluidos, la variedad de formatos disponibles para importar y exportar trabajos, la posibilidad de utilizar filtros de otros fabricantes, y sin duda la más importante, los layers, que permiten manejar varias capas entre ellas algunas pueden ser transparentes o invisibles para generar la mezcla de bitmaps.

### **3.2.4 PhotoPaint (Corel Draw 5.0)**

PhotoPaint de Corel Draw! es una herramienta de retoque y corrección fotográfica que forma parte de la gran y potente solución de Corel Draw!. Este programa es muy similar a Aldus Photostyler o a Photoshop puesto que los efectos, formatos, y conversiones, requieren de una gran cantidad de memoria ya que todo lo almacena en unidades intermedias de memoria RAM lo que provoca que se limite a un cierto número de imágenes abiertas en la misma sesión. No obstante es una gran herramienta para el manejo de mapa de bits.

## **3.3 INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA ADOBE PHOTOSHOP 3.0**

Photoshop es una aplicación para el manejo de mapas de bits, ya que presenta un conjunto de herramientas de fácil manejo que permiten llevar a la práctica cualquier efecto, corrección o ajuste sobre una imagen.

Otra de las características de Photoshop es que nos permite manejar una gran variedad de formatos para importar y almacenar las imágenes, además tiene la ventaja de poder manejar filtros de otros fabricantes para aumentar la potencialidad del programa. Por otra parte nos permite manejar varias capas de la imagen para darles algún efecto específico.

### **3.3.1 Requisitos del sistema**

Debido a que photoshop es una aplicación para el manejo de mapas de bits se requiere que el equipo en donde se instale cuente con ciertas características de hardware para lograr trabajos de buena calidad. Estos requerimientos son los siguientes:

- Requiere de un mínimo de 10 MB en RAM (se recomiendan 16MB o más)
- Tarjeta de video de 256 colores (se recomienda una tarjeta de video que soporte HI-COLOR o TRUE-COLOR)
- Gran espacio es disco duro
- Scanner de 24 o más bits

Nota: Trabajando con imágenes pequeñas es posible trabajar con máquinas que cuenten con 8 MB en RAM

## MENÚS Y HERRAMIENTAS DEL PAQUETE

Photoshop cuenta con siete menús, más el menú de ayuda a continuación se explica cada uno:

**File (archivo)** Tiene los comandos para recuperar y almacenar las imágenes, controlar scanners e impresoras y modificar la configuración.

**Edit (edición)** Permite deshacer la última acción efectuada, manejar el clipboard, y realizar algunas operaciones de selección.

**Mode (modo)** Agrupa los comando para convertir una imagen de uno a otro de los modos de color disponibles y algunos comandos relacionados con los modos de color.

**Image (imagen)** Tiene los comandos fundamentales para ajuste de imágenes, combinación simple, transformaciones elementales, cambio del tamaño y resoluciones de las imágenes.

**Filter (filtros)** Organiza en nueve categorías los cincuenta filtros incluidos en photoshop

**Select (seleccionar)** tiene los comandos relacionados con el manejo y modificación de la imagen.

**Window (ventana)** tiene los comandos relacionados con las ventanas de photoshop. Photoshop cuenta con una barra de herramientas que nos permite realizar varias actividades como son seleccionar, pintar, cortar, mover, dibujar, borrar, difuminar, etc. A continuación se explica cada una de ellas.

**Marquee (marquesina)** Sirve para seleccionar áreas rectangulares, elípticas, una columna o una fila individual de pixeles.

**Lasso (lazo)** Sirve para seleccionar áreas irregulares.

**Magic Wand (varita mágica)** Selecciona los pixeles adyacentes de color similar al pixel que señalamos.

**Move (mover)** Permite cambiar la ubicación de las capas y selecciones.

**Hand (mano)** Se utiliza para moverse dentro del dibujo cuando este rebasa el tamaño de la ventana.

**Zoom (lupa)** Permite aumentar o disminuir la escala a la que aparece la imagen.

**Crop (cortar)** Se emplea para cortar parte de un bitmap, desechando los bordes sobresalientes.

**Text (Texto)** Agrega el texto que se indique con el tipo, tamaño y alineación indicados.

**Paint Bucket (balde de pintura)** Rellena una zona de color similar al pixel que señalamos o con un patrón definido.

- Gradient (gradiente)** Rellena el área seleccionada con un degradado entre los colores de trazo y fondo. El difuminado puede ser lineal o radial.
- Line (línea)** Dibuja líneas rectas o flechas del grosor indicado.
- Eyedropper (cuentagotas)** Selecciona como color de trazo o de fondo el color del pixel señalado.
- Eraser (goma de borrar)** Borra parte de la imagen sustituyéndola por el color del fondo actual o la ultima versión grabada de la imagen.
- Pencil (lápiz)** sirve para dibujar trazos como un lápiz real.
- Airbrush (aerógrafo)** Pinta con un rociado suave de color sobre la superficie de la imagen.
- Paintbrush (pincel)** Pinta trazos de bordes suaves, similares a los de un pincel real.
- Ruber Stamp (sello de goma)** Permite pintar reproduciendo otra zona de la misma u otra imagen, un patrón definido.
- Smudge (Borroneado)** Sirve para borronear la imagen como si se le pasase el dedo sobre un dibujo al pastel.
- Blur/Sharpen (enturbar/aguzar)** Tiene dos modos : el modo blur sirve para sacar de foco la imagen ,en tanto el modo sharpen sirve para aumentar el contraste local, generando una imagen más nítida.
- Doge/burn/sponge (sobrexponer/subexponer/esponja)** Con los dos primeros se puede lograr una imagen mas clara u oscura. El modo esponja permite aumentar o disminuir la saturación de color, logrando una imagen con colores más intensos o más grisáceos.

## 4.1 CREACIÓN DE MAPAS DE BITS EMPLEANDO LA BARRA DE HERRAMIENTAS

Iniciaremos con las herramientas de selección con las cuales utilizaremos las siguientes teclas que nos servirán de apoyo para la selección:

- SHIFT** Cuando se mantiene esta tecla presionada se agrega una zona a la selección actual
- CTRL** Si se mantiene presionada se resta una zona a la selección actual.
- CTRL+ALT** Sirve para cambiar la ubicación de la selección respecto a la imagen.
- ALT** Sirve para mover una copia del contenido de la selección a otra parte de la imagen o a otra imagen dejando intacta la zona seleccionada (si se arrastra la imagen el contenido es movido y el espacio que ocupaba antes se cubre con el color del fondo actual).
- Marquesina** Esta herramienta nos permitirá hacer selecciones de formas regulares

y también cuenta con un conjunto de opciones que al hacer doble click sobre el icono de la herramienta activaran.

**Shape (forma)** Sirve para determinar que forma tendrá el contorno de la selección rectangular o elíptico, o si se seleccionará una fila o una columna. En los dos últimos casos basta con hacer click sobre el pixel y quedara seleccionado. Para los otros dos casos se tiene que arrastrar el puntero de un vértice a otro del área a seleccionar; si se quiere hacer la selección desde el centro se tendrá que mantener presionada la tecla ALT mientras se esta arrastrando.

Por otra parte cuando se elige que el contorno sea rectangular o elíptico se puede seleccionar el estilo libre(normal, de proporciones fijas, o tamaño fijo, además podemos seleccionar que el borde sea esfumado por medio de la opción feather o si se quiere que el borde no tenga la forma de serrucho se selecciona el anti-alias.

**Lasso (lazo)** Esta herramienta nos permite hacer selecciones irregulares, simplemente arrojando el puntero del mouse por la zona que se quiere seleccionar. Nota: para hacer selecciones con bordes rectos se tiene que mantener presionada la tecla ALT haciendo click para marcar los vértices.

La varita mágica también es una herramienta de selección con la cual se pueden seleccionar todos los pixeles adyacentes cuyo color se encuentren dentro del margen de tolerancia indicada en las opciones.

El comando fill del menú edit sirve para rellenar alguna zona que se selecciono o se cortó con otro patrón o color determinado.

**Stroke (trazar)** dibuja el borde de la selección, con una línea de color que se haya definido.

Las herramientas lápiz y pincel nos sirve para trazar líneas irregulares de diferentes grosores para dar un efecto a la imagen de dibujo; sin embargo la segunda nos permite hacer trazos más suaves.

Por otra parte el aerógrafo nos permite hacer rociados de color sobre la imagen manteniendo una cierta transparencia y dibujando formas más difusas que el pincel.

El sello de goma permite reproducir una imagen en otra zona y las opciones que tiene son las siguientes:

Clon toma como referencia un punto de la imagen, que puede ser la misma en la que se va a pintar u otra, siempre que ambas imágenes utilicen el mismo modo de color.

Clon alineado , una vez fijado el punto de referencia haciendo click mientras se presiona la tecla ALT, se pintará reproduciendo la imagen con el punto elegido en la ubicación en que se dio la primer pincelada.

Clon no alineado, cada pincelada comenzará por copiar el punto de referencia de modo que la zona de la imagen que nos interesa se podrá copiar reiteradas veces.



Pattern aligned y Non-aligned funciona de manera similar al anterior basándose en el patrón definido en lugar de tener que señalar un punto de referencia en una imagen abierta.

Con esta ventana podemos definir el estilo, tipo y la ubicación del difuminado. Estas herramientas nos sirven para sacar de foco una imagen o para enfocar una imagen turbia.

Estas tres herramientas nos permiten darle tono a una imagen, es decir hacerla más clara, oscura o saturar el color, estos efectos se pueden aplicar sobre las sombras, los tonos medios y las luces de la imagen.

## 4.2. EL COLOR Y SU CORRECTA SELECCIÓN

El selector de colores que aparece en la barra de herramientas esta formado por dos cuadros de color variable, indicando el color del trazo (el que esta adelante) y de fondo (el de atrás) si se hace click sobre cualquiera de estos cuadros se abre un cuadro de diálogo en el que se puede indicar el color que se quiere usar, ya sea seleccionándolo o escribiendo los valores que lo definen.

También con el que podemos hacer una selección de algún color de la imagen es con la herramienta cuentagotas. Para usarlo como color del trazo se hace click sobre la zona de color elegido, y para seleccionar el color del fondo se mantiene presionada la tecla ALT. En la paleta de opciones del cuentagotas se puede indicar el tamaño de la muestra, que puede ser un único punto, el promedio de los colores de un recuadro de 3 por 3 pixeles o de 5 por 5.

Photoshop cuenta con tres paletas que pueden ser seleccionadas de diferentes maneras. Para activar estas paletas se usa el comando WINDOW, PALLETES, SHOW PICKER, SWATCHES o SCRATCH (ventanas, paletas, mostrar selector, muestras o borrador).

**Selector (Picker)** la paleta de selector permite definir el color deseado para frente y fondo indicando los valores correspondientes en alguno de los modos de color disponibles: GRAYSCALE, RGB, HSB, CMYK y LAB.

**Muestras (Swatches)** la paleta de muestras presenta una cantidad variable de muestras de color en pequeños rectángulos de entre los cuales puede seleccionar el color del trazo haciendo click sobre una muestra elegida o fondo haciendo ALT click sobre la muestra. El menú que se abre con la flecha triangular permite leer conjuntos de muestras que se desee. Para agregar una muestra de un cierto color de un conjunto, basta con definir el color deseado como color de trazo y hacer click sobre un espacio vacío en la paleta de muestras.

**Borrador (SCRATCH)** la paleta de borrador nos permite mezclar colores como si tuviéramos una paleta de pintor.

### 4.3 MÉTODOS DE SELECCIÓN Y MÁSCARAS

En photoshop existen otras formas de seleccionar regiones de un bitmap haciendo que sean elegidos todos los pixeles de una zona con un cierto rango de color sin necesidad de que estén conectados entre sí.

**Feacher** : Un Feacher permite crear selecciones cuyos límites no estén claramente definido, de manera que cualquier efecto aplicado al área seleccionada se diluye suavemente al acercarse a ese límite impreciso.

## 5

# MANIPULACIÓN DE IMÁGENES EN EL PAQUETE

## 5.1 MANIPULACIÓN DE UN MAPA DE BITS

### 5.1.1 Filtros

Photoshop incluye una gran variedad de filtros que permiten corregir y mejorar la calidad de las imágenes. Todos los filtros están ubicados en el menú Filter y están asociados a submenús en relación de la característica de la transformación.

**Blur** : Este filtro lo que genera es que la imagen se va haciendo más borrosa. Este se aplica cuando una imagen está demasiado pixelada, es decir, cuando se alcanzan a ver mucho los puntos que forman la imagen. Después de aplicar un Blur se pueden aplicar otros filtros para lograr que la imagen se reafirme y su nitidez sea mayor.

**Sharpen** : Este filtro sirve para aumentar la definición de la imagen, es decir, varía el contraste de la misma aumentando el contraste de los píxeles cercanos. Este filtro resulta útil para imágenes difusas con poca definición. Aunque cuando una imagen es capturada sin definición, no se puede adivinar el píxel que falta, sin embargo Sharpen logra engañar al ojo haciendo que el espectador vea una imagen con más detalle.

**Noise** : Este término se utiliza en función del ruido o la suciedad y funciona para definir píxeles que debido a la mala captura en el original han perdido definición.

**Distort** : Este filtro es empleado para distorsionar la imagen alargándola, oscilándola, comprimiéndola, etc.

### 5.1.2 Efectos especiales

Dentro de los efectos especiales, se pueden manejar los filtros que están agrupados en el menú Distort.

**Displace** : Este efecto permite mover la imagen en la dirección indicada.

**Pinch** : Permite mover la imagen como si la estuviéramos apretando y da la apariencia de que la imagen es un pedazo de goma maleable.

**Ripple** : Este efecto distorsiona la imagen como si estuviéramos viéndola a través de una capa de agua en movimiento.

**Shear** : Da la impresión que la imagen está siendo forzada por alguna atracción horizontal, siendo entonces deformada de manera horizontal.

**Spherize** : Este efecto deforma la imagen como si estuviera reflejada en una esfera de cristal.

**Twirl** : La imagen ahora será deformada como si estuviera en un remolino, y se pueden definir en el cuadro de control el número total de giros.

**Zigzag** : Este efecto da la impresión que la imagen esta en el fondo de una alberca y tiramos una piedra, entonces en la imagen se forman ondas circulares.

### **5.1.3 Manipulación de más de un mapa de bits**

Existen varias formas de manipular bitmaps la más sencilla es utilizar el portapapeles de windows e intercambiar imágenes de uno a otro bitmap.

También se puede utilizar el comando PLACE (colocar) para traer imágenes de otros formatos, especialmente de Corel Draw!. Salvando en este ultimo la imagen con formato AI o EPS. Una vez que la imagen es leída, aparecerá sobre el área seleccionada.

También se pueden utilizar Patrones empleados con el comando Fill o con el sello de goma, esto para cubrir ciertas superficies con texturas simulando mármol, madera u otros materiales.

## **5.2 EJEMPLO: RETOQUE Y MANIPULACIÓN DEL BITMAP CAPTURADO.**

Para este ejemplo se utilizará el bitmap que se ha capturado sus características principales son:

- Formato Bmp
- Tamaño 320x240
- Resolución 24 bits



Imagen de millones de colores



Imagen de 256 colores

Este BMP está en millones de colores. Para empezar esta imagen se trabajará en millones de colores, se le aplicarán algunos filtros tanto a la imagen como a su contorno, se variará su intensidad de luminocencia, y finalmente se indexará a 256 colores.

### 5.2.1 Selección del bitmap

Ya que hemos elegido la imagen, procedemos a ubicar en el programa su representación. Como esta imagen es de 320x240, cabe perfectamente en la pantalla, no obstante, hay que recordar que la manita en la barra de herramientas nos va a permitir movernos por la imagen de una manera más dinámica.

### 5.2.2 Colocándole un filtro al contorno de la imagen

Para colocar un filtro es necesario seleccionar la imagen, para esto vamos al menú de SELECT y damos la opción ALL. Ya que en la imagen se ve una línea punteada al rededor, pasamos al menú de FILTER y ahora si podremos jugar con los diversos filtros. Por ejemplo para lograr que la imagen parezca estar en el fondo de un estanque y se le arroja una piedra seleccionamos DISTORT y ZIGZAG variando los parámetros correspondientes podremos observar el efecto mencionado. Otro efecto posible podría ser FILTER, DISTORT, RIPPLE, este efecto da la sensación de que se observa una delgada capa de agua correr sobre el BMP.



Imagen con ZigZag



Imagen con BLUR



Imagen con pich



Imagen con Sharpen



Imagen con Spherize

### 5.2.3 Efectos especiales manejando la intensidad de la luz

A este BMP se le puede variar la intensidad de luz, variando el contraste y la brillantes, pero no solo eso, se pueden lograr efectos verdaderamente impresionantes como el de solarización, HUE variable, etc.

Para empezar seleccionamos nuevamente nuestra imagen y en el menú de IMAGE seleccionamos MAP. Aquí podremos observar diferentes efectos como el de INVERT, EQUALIZE que si los aplicamos veremos resultados variables.

Aquí mismo podemos seleccionar el menu de ADJUST donde podremos variar considerablemente la definición de la imagen variando el contraste, la brillantes, el HUE, la curva del RGB, etc.

Otro efecto que podemos probar es la del HUE SATURATION donde se pueden generar efectos que asemejan a las fotografías de nuestros abuelos con esos tono entre miel y café. Esto se logra variando niveles de salida.

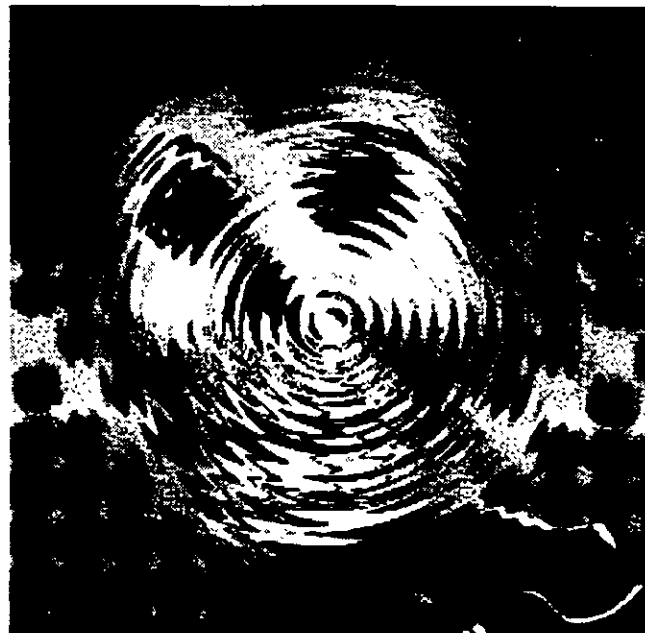


Imagen con el HUE variado.

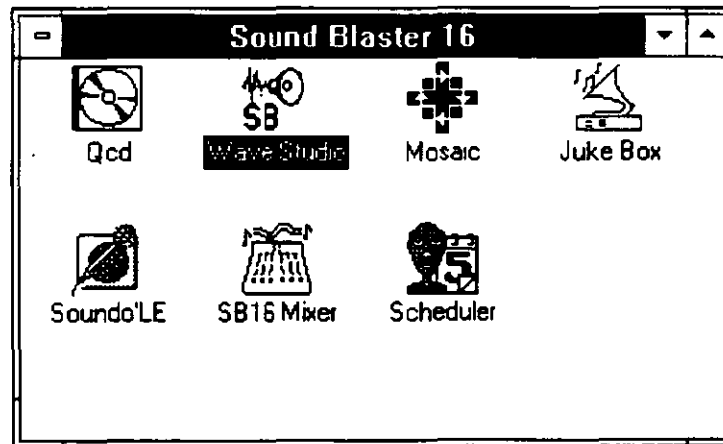
# 6

## CONCEPTO Y PRÁCTICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DE AUDIO

### 6.1 ANTECEDENTES

La primer tarjeta de sonido en el mercado de computadoras apareció justo en el momento en que la bocina del sistema 8086 u 8088 era aburrida y monótona. Está tarjeta de sonido la ADLIB, permitía escuchar verdadera música en la computadora, interactuar con juegos, reproducir señales de error sin escuchar el famoso "beep" del sistema, etc. Poco después apareció en el mercado una tarjeta que superaba las capacidades de reproducción de la ADLIB, la sound blaster. De entonces a la fecha, varias compañías de computo han lanzado al mercado sus productos cuyas funciones principales se describen a continuación :

La tarea más importante de una tarjeta de sonido consiste en capturar con calidad aceptable las señales procedentes del exterior, ya sea a través de un micrófono o de cualquier dispositivo capaz de generar una señal de onda, como un equipo de música o similar. Además de capturarlos, debe ser capaz de reproducirlos, es decir, generar una señal muy parecida a la original. Asimismo, puede tener soporte monofónico, estereofónico y/o multicanal.



Una tarjeta de sonido es una tarjeta de expansión que se instala dentro de la computadora. Si solo se utiliza la bocina de la computadora y se administra con el controlador de Windows, todas las operaciones de la computadora quedan suspendidas mientras se reproduce el sonido. Este tipo de controladores hacen que la CPU inspeccione la generación de sonido, mientras que una tarjeta de sonido hace este trabajo y esto libera a la CPU para que realice otras operaciones. La

instalación de una tarjeta de sonido se realiza en las ranuras de expansión de la computadora. La mayoría de las tarjetas de sonido permiten la entrada para puertos estereo, micrófono MIDI, etc.

Los puertos de entrada de estéreo y micrófono, permiten que la tarjeta de sonido grabe voz y música. Como se muestra a continuación, se puede conectar a la tarjeta de sonido un estéreo, una televisión o un micrófono externo.

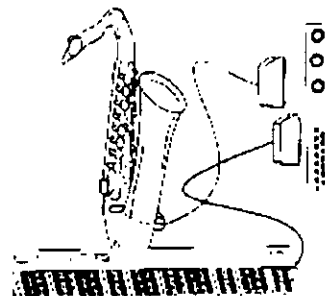
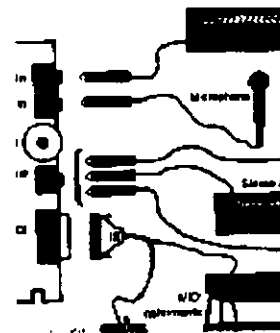
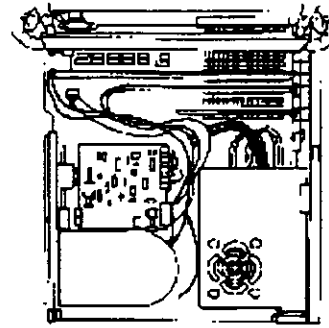
La entrada MIDI de la tarjeta de sonido permite que se pueda digitalizar y almacenar sonido de algún instrumento MIDI.

Como se analizará más adelante, una forma de onda debe ser convertida a un formato digital para ser utilizada en la PC. Para ejecutar estas conversiones, la tarjeta de sonido contiene un convertidor analógico digital. Igualmente, para enviar sonido de salida a las bocinas o a otros aparatos, la tarjeta de sonido debe convertir la representación del sonido digital de la computadora otra vez al formato analógico utilizando un convertidor digital analógico.

El IRQ es una abreviación para petición de interrupción. Algunos dispositivos en la computadora como unidades de disco, o la misma tarjeta de sonido, son capaces de ejecutar tareas sin la intervención de la CPU. Periódicamente estos dispositivos deben interrumpir a la CPU y pedirles que ejecuten algún proceso para ellos. Para interrumpir a la CPU, estos dispositivos les envían señales mediante los cables llamados líneas de petición de interrupción. Cada dispositivo utiliza su propia línea. Cuando se instala una tarjeta de sonido, se debe seleccionar una línea de petición de interrupción que no sea utilizada por otro dispositivo. Si dos dispositivos utilizan la misma línea, el sistema se bloqueará.

La IRQ recomendada para la tarjeta de sonido es la que se instale por default con el sistema de instalación automática o alguna de las que se tenga la seguridad de que no esta siendo utilizada por otro dispositivo.

Para enviar grandes cantidades de datos a los dispositivos de alta velocidad, la computadora tiene dos opciones : La primera, la CPU puede inspeccionar la transferencia moviendo los datos desde la memoria al dispositivo.





Desafortunadamente, mientras la CPU está moviendo los datos, no puede ejecutar otros trabajos útiles, y el desempeño del sistema disminuye.

La otra opción es emplear un chip llamado DMA (acceso directo a memoria) para ejecutar la transferencia de datos. Debido a que varios dispositivos pueden necesitar transferirlos simultáneamente, la computadora proporciona muchos caminos para datos (llamados canales DMA) sobre los cuales el chip DMA puede transferir los datos. Un canal DMA, por lo tanto, es una vía de alta velocidad para transferir datos a o desde un dispositivo. Como era el caso con las IRQ, debe ser seleccionado un canal DMA para la tarjeta de sonido. Este canal puede ser compartido por varios dispositivos, pero se tiene que tener la certeza que solo será utilizado por un dispositivo al mismo tiempo.

Otra función de una tarjeta de sonido es la de soportar la reproducción y comprender las partituras MIDI, cuyos sistemas son:

- Generación por F.M.
- Síntesis por tabla de onda

La tarjeta Sound Blaster podía reproducir cualquier tipo de sonido con calidad superior a la ADLIB. Poco a poco fue ganándose a los usuarios de multimedia y se convirtió entonces en el estándar de las tarjetas de sonido.

Estas tarjetas de sonido utilizaban la tecnología de generación de sonidos, una técnica denominada modulación de frecuencia. Dicha técnica consiste en la modificación de una señal fija sobre otra que varía su frecuencia según determinados parámetros contenidos en una tabla de datos interna. Dependiendo de la tecnología empleada, era posible la utilización de un número de voces o canales determinados.

La nueva tecnología se llama tabla de ondas. Este sistema consiste en la previa digitalización de una nota de los instrumentos musicales, que son almacenados en un formato deseado y determinado por el fabricante de la tarjeta.

Dependiendo de la calidad de la señal digitalizada y la potencia del circuito reproductor, se pueden obtener señales de 16 bits y 44.1 KHz. o superiores.

Desde las 8088 ya era posible la captura y reproducción de sonidos en la computadora, pero la calidad dejaba mucho que desear. El oído humano tiene un espectro de frecuencias que va desde los 20 Hz hasta los 20 KHz aproximadamente, y la frecuencia de muestreo debe tener un valor mínimo del doble de ancho que la del oído. Teniendo en cuenta estos aspectos, es fácil calcular que una digitalización debe realizarse a una frecuencia de 44.1 KHz o superior para poder obtener el total del espectro de la banda de audio.

Desde entonces muchos fabricantes luchan por ganarse más y más usuarios evolucionando las capacidades de las tarjetas pero manteniendo en el mismo nivel la estandarización de los equipos.

El tamaño de los archivos que contienen los sonidos digitalizados está en proporción con la calidad de la captura de sonido: a mayor frecuencia de digitalización mayor consumo de espacio de almacenamiento. Para reducir el tamaño de estos archivos se emplean distintas técnicas, algunas de hardware y otras de software:

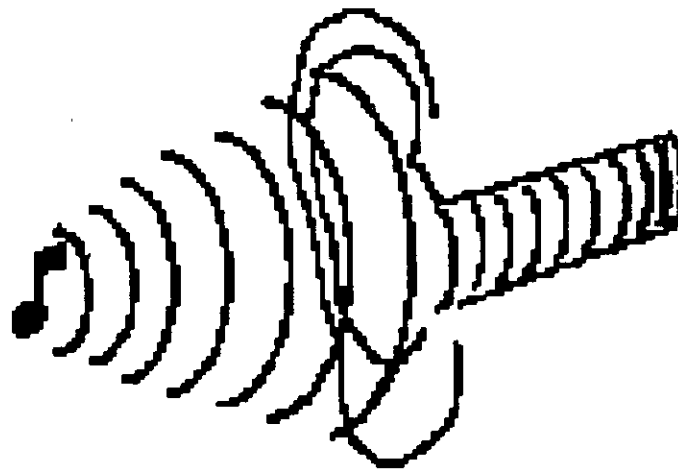
- Las tarjetas suelen incluir uno o varios circuitos denominados DSP (procesador digital de señal), que se encargan de comprimir la información antes de ser grabada en el disco.
- Adaptive delta pulse code modulation (adpcm). Se basa en almacenar únicamente la diferencia existente entre cada muestra y su predecesora.
- A-law es un sistema que, aprovechando que la mayor parte de la información es de carácter bajo, utilizando una resolución de 13 bits la almacena en 8 bits.
- M-law, sistema igual que el anterior no lineal. Resolución de 14 bits y almacenamiento en 8 bits.

## 6.2 LA FÍSICA DEL SONIDO

Como cualquier otra tarjeta necesita unos parámetros para su configuración. Dichos parámetros son:

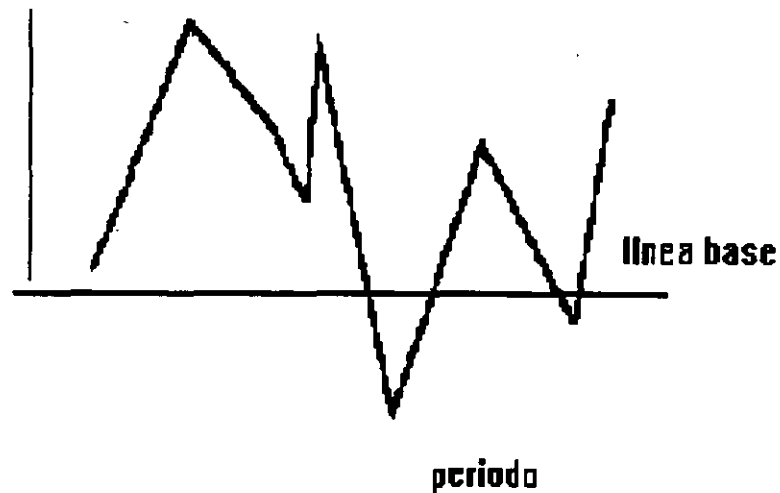
- Dirección de funcionamiento.
- IRQ de control.
- DMA para transferencias.
- Un slot libre en función de la capacidad de muestreo ( 8 ó 16 bits).
- Espacio en el disco duro para la instalación de software.

Una onda de sonido se produce cuando se habla, se enciende la radio o se habla por teléfono. Como se muestra en la siguiente figura, está onda entra por el oído y causa que el tímpano vibre.



Cuando hablamos por teléfono una onda de sonido es transmitida por los cables del teléfono. Ya hace algún tiempo, el medio más común para almacenar formas de onda es por señales magnéticas. La información representada por una onda continua es llamada datos analógicos. La siguiente figura ilustra los 3 componentes principales de una forma de onda :

**amplitud**



Para ser de utilidad una señal analógica debe ser medible o de otra manera su contenido no tendría sentido.

La línea base de una señal proporciona un punto para medir el sonido. Observe en la figura, que la línea base corta el sonido exactamente a la mitad. El período de la señal es la cantidad de tiempo que transcurre entre dos picos sucesivos de la onda de sonido.

Normalmente, una onda de sonido tiene miles de picos por segundo. El número de picos define la frecuencia de la señal. Esta frecuencia se mide en hertz (Hz), lo que representa evento por segundo o kilohertz (KHz), el cual representa miles de eventos por segundo. Por ejemplo, si una señal tiene 5000 picos por segundo, la señal tiene 5000 Hz ó 5 KHz.

La amplitud de la señal es la distancia de la línea base de la señal a un pico dado. La amplitud determina el volumen de la señal. Mientras más grande sea la amplitud, más alto será el sonido.

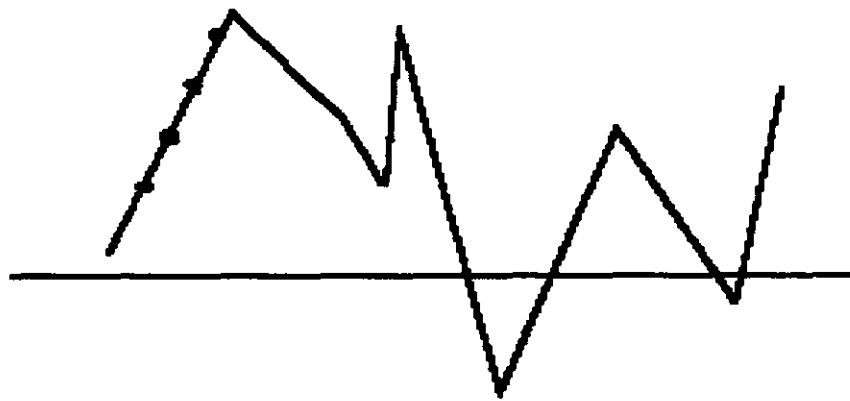
La señal de audio como se conoce cotidianamente, viaja como una onda analógica (o continua). Su computadora, sin embargo, utiliza señales digitales cuyos valores pueden ser 0 ó 1 como se muestra a continuación :

**más sonoro**



**más silencio**

Antes de que la computadora pueda trabajar con los sonidos, o reproducirlos, la onda analógica debe ser convertida a un formato digital utilizando un proceso conocido como conversión analógica-a-digital. Para convertir la señal analógica, debe tomar muestras de onda a intervalos de tiempo fijos para medir la amplitud de la señal.



## TRATAMIENTO DE AUDIO

### 7.1 BASES DEL AUDIO DIGITAL

El número de muestras tomadas por segundo se conoce como frecuencia de muestreo. La siguiente tabla contiene las tres frecuencias más comunes para conversión de sonido. A medida en que aumenta la tasa de muestreo, mejora la calidad del sonido :

| <b>RAZON DE MUESTREO</b> | <b>MUESTRAS POR SEGUNDO</b> | <b>CALIDAD DE SONIDO</b> |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 11.025 KHz.              | 11025                       | BAJA                     |
| 22 05 KHz.               | 22050                       | MEDIA                    |
| 44.1 KHz.                | 44100                       | ALTA                     |

Cada vez que se toma una muestra de onda de sonido, se almacena un valor que representa la amplitud de sonido. Dependiendo de la técnica de grabación que utilice, se graba un valor de 8 a 16 bits. El tamaño de cada valor afecta la calidad de sonido. Si está utilizando un valor de 8 bits, la medición de la muestra de sonido está en el rango de 0 a 255.

Aquí podemos dar un valor de 0 que corresponde a una señal en la línea base y un valor de 255 que corresponde a una señal al volumen máximo. Otros valores corresponden a amplitudes en otros puntos entre la línea base y el valor pico.

Un valor de 16 bits, sin embargo, puede representar una amplitud de señal utilizando valores en el rango de 0 a 65535.

Nuevamente se da que el valor 0 corresponde a la señal en la línea base y el valor 65535 corresponde al volumen máximo.

### 7.2 FORMATOS DE ARCHIVOS DE AUDIO DIGITAL

Cuando el sonido surgió para el IBM-PC, a la par se introdujeron varios formatos de audio digital, también diferentes formas de almacenar el sonido en el disco, y además varias extensiones para distinguirlos entre ellos. Anteriormente los formatos de sonido estaban restringidos a la plataforma Amiga, Macintosh, y el IBM-PC. Cuando Windows entro al mercado, han surgido una cantidad considerable de nuevos formatos, que funcionan de manera independiente al MCI de Windows o que de plano son 100% dependientes de él.

A continuación se enlistan algunos de los formatos de sonido más comunes en el mercado :

- **Formato de archivo de intercambio de audio (IFF):** Este formato es utilizado comúnmente por las APPLE MACINTOSH para el almacenamiento de sonido digital, y acepta varias frecuencias de muestreo además el tamaño de las muestras puede ser de 32 bits como máximo. También posee una característica muy importante y es que puede aceptar bucles, es decir, puede ciclar una pista de audio directamente tan solo marcándole el inicio y el final de bucle.
- **Formato musical creative (CMF):** Este formato fue diseñado por los laboratorios Creative, y se emplea para el almacenamiento de música. Este archivo incluye un bloque con las instrucciones necesarias para programar el chip estándar industrial de Yamaha empleado para el sintetizador musical FM. En este tipo de archivos, se pueden almacenar hasta 128 parámetros de voces instrumentales.
- **Midi (MID ó MFF):** Este es el formato estándar para la producción de música electrónica. Estos archivos son tratados generalmente por softwares secuenciadores que reproducen la secuencia musical en función del número de trazas.
- **Mod (MOD):** Este formato es quizá uno de los más populares ya que fue uno de los primeros en salir al mercado. Este tipo de archivos se popularizaron en las computadoras Commodore Amiga, y esta formado por 4 canales de audio donde cada canal atiende a un solo instrumento musical.
- **Riff (RMI) :** Este es el formato de archivo de intercambio de recursos de Microsoft (RIFF). Lo más importante de este formato es que puede utilizarse tanto para sonido como imagen o video digital, y puede albergar otros formatos que aun no se han diseñado. Este archivo puede ser programado desde un compilador de C o C++.
- **Roll (ROL):** Este fue uno de los primeros formatos de sonido digital para las computadoras IBM-PC ya que salió al mercado en las mismas fechas que la tarjeta AdLib comenzó a ganar terreno en los juegos por computadora. Estos archivos también pueden reproducirse en una tarjeta de sonido Sound Blaster
- **Sound (SND):** Este formato es muy utilizado puesto que es muy compacto ya que solo se tienen 8 bits de muestra, y funciona en plataformas APPLE.
- **Sun Audio (AU):** Este formato es empleado en las estaciones de trabajo SUN Microsystem y utiliza muestras a 16 bits compreso con los algoritmos A-law y P-law. Existen diversos paquetes de edición como el Goldware liberado en Internet con el que se pueden grabar o leer .
- **Voice (VOC):** Este formato fue inventado en los laboratorios creative y se emplea para la grabación de audio digital. El gran inconveniente de él, es que para

emplearlo en tarjetas de sonido que no sean Sound Blaster, existen incompatibilidades de ejecución.

- **Wave (WAV):** El formato WAV es el que Microsoft adoptó para su Windows, esto ha provocado que la mayoría de las aplicaciones multimedia elijan al WAV como base de desarrollo de sus productos. Este formato acepta muestras de audio digital de 8 a 16 bit y admite 3 frecuencias de muestreo 11,025, 22,05 y 44,100 kHz. El mayor problema en el WAV es que no admite bucles de sonido.

### 7.3 CONSIDERACIONES Y LIMITACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO DE AUDIO DIGITAL

Para la producción de proyectos multimedia, es necesaria la optimización de todos los recursos del sistema ya que cada objeto en ejecución necesita de una cantidad de memoria para su operación, esto sin considerar la cantidad de espacio que en disco duro está ocupando.

La muestra de una señal analógica requerida para generar una representación digital produce un byte ( 8 bits) ó 2 bytes (16 bits) de datos por cada muestra. Por ejemplo un minuto de sonido digital llena todo un disquete y una hora de sonido digital de alta calidad ocupa 300 MB. la siguiente tabla contiene la cantidad de espacio en disco consumido por minuto en función de diferentes rangos de muestreo y tamaños de muestra.

| RAZON DE MUESTREO | TAMAÑO DE LA MUESTRA | BYTES POR MINUTO |
|-------------------|----------------------|------------------|
| 11.025 KHz        | 8 bits               | 0.66 MB          |
| 22.05 KHz         | 8 bits               | 1.32 MB          |
| 44.1 KHz          | 8 bits               | 2.64 MB          |
| 11.025 KHz        | 16 bits              | 1.32 MB          |
| 22.05 KHz         | 16 bits              | 2.64 MB          |
| 44.1 KHz          | 16 bits              | 5.29 MB          |

Los canales de grabación que intervienen en la digitalización de una señal de sonido, afectan directamente la calidad, la nitidez y la limpieza de la señal. Generalmente un canal es simplemente un cable capaz de conducir una señal. Cuando se graba sonido, se pueden colocar varios micrófonos en distintas localizaciones, esto permite que se grabe el sonido desde distintas direcciones. Cuando se reproduce el sonido después, se pueden combinar los canales para producir un

sonido estereofónico. pero eso si, entre mayor sea el número de canales de una grabación de sonido, mayor será el costo final de la grabación.

Debemos considerar que debido a la enorme cantidad de información que genera un archivo de sonido digital, el disco compacto se convierte en su medio de almacenamiento casi obligatorio. A menudo en el CD-ROM podemos encontrar los términos COMPACT DISC DIGITAL AUDIO (CD-CA) o RED BOOK AUDIO (libro<rojo de audio). Estos términos describen la calidad del sonido que fue almacenado, generalmente a 16 bits con una razón de muestreo de 44.1 KHz. Para una buena optimización de los recursos, no debemos emplear sonidos creados con muestras de 16 bits con una razón de muestreo de 44.1 KHz, ya que ocupan una enorme cantidad de disco duro. Tampoco debemos utilizar sonido digital creado con muestras de 8 bits con una razón de muestreo de 11.025 KHz, debido a que la calidad podría compararse con la de una estación de radio A.M. mal sintonizada. La mayoría de los productores multimedia según lo permitan los alcances del proyecto, utilizan muestreos de 16 bits con razón de muestreo en 22.05 KHz, porque la calidad que se produce es aceptable y el consumo de almacenamiento logra reducirse considerablemente.



## 8

## CONCEPTO DE USO Y HERRAMIENTAS DE UN PAQUETE ESPECIFICO PARA EL TRATAMIENTO DE AUDIO

### 8.1 APLICACIONES PARA LA GRABACIÓN Y EDICIÓN DE AUDIO DIGITAL

Existen muchos programas de software para la manipulación del audio digital, además de funciones MIDI y funciones especiales. La mayoría de estos son completamente compatibles con la familia de tarjetas de sonido Sound Blaster y varían en capacidades por ejemplo existen los programas que solamente relacionan los eventos de Windows con pistas .mid y .wav, también existen programas enfocados únicamente al tratamiento de pistas MIDI pero en este apartado se resumirán 4 paquetes que principalmente se enfocan al tratamiento de señales digitalizadas.

### 8.2 DIFERENTES SOFTWARE PARA LA GRABACIÓN Y EDICIÓN DE AUDIO DIGITAL

Actualmente existen en el mercado varios softwares de edición de audio digital. entre las varias plataformas de computo que existen, estos programas pueden intercambiar formatos, frecuencias y tipos de grabaciones. A continuación se enlistan programas que permiten editar pistas de audio digital en la plataforma IBM-PC.

#### **8.2.1 Blaster Master de Gary Maddox**

Blaster Master de Gary Maddox es un programa que esta basado en el sistema operativo DOS y permite que se trabaje los siguientes formatos : \*.wav, \*.voc, \*.snd. Blaster Master se puede encontrar en Internet ya que es software de dominio publico.

La versión que se libera únicamente puede operar con 25 segundos de audio digital, mientras que la versión comercial permite secuencias ilimitadas en tiempo. Cabe mencionar que una pista de audio bien planeada para una presentación, podría correctamente trabajar con solo esos 25 segundos de audio y este software seria perfecto para editarlo.

Otra ventaja muy significativa de este software es que permite que las señales digitalizadas puedan ser cambiadas entre los diferentes formatos y las diferentes frecuencias de muestreo a las que se grabaron, además se pueden añadir efectos especiales como desvanecimientos, ecos, manejo de niveles de audio etc.

### **8.2.2 EZSound FX de Future Trends Software**

**EZSound FX de Future Software:** Es un conjunto de programas capaces de manipular la mayoría de los formatos de audio digital, además acepta formatos de otras plataformas como Macintosh y Amiga. A continuación se presenta un resumen de los diferentes programas que se incluyen en este paquete :

**Digital FX:** Permite realizar funciones de ligador entre los eventos de Windows y los archivos de \*.mid y \*.wav. La gran característica de este programa es que si se minimiza una ventana, se podría relacionar con un pequeño chillido de Pato Silvestre, mientras que si se elimina un archivo de disco, se puede relacionar con la Marcha Fúnebre.

**Music FX:** Este programa es un player para archivos con extensión \*.CMF y \*.ROL y puede funcionar dentro del ambiente de Windows mientras se realizan otras actividades.

**CD FX:** Es la aplicación para la reproducción de discos compactos. Esta programa-do para funcionar independientemente o bajo el control de media player de Windows.

**Master FX:** Esta aplicación es la encargada de gestionar los archivos de audio digital. Con este programa se puede realizar la edición de los archivos de diferentes formatos. Este programa admite velocidades de muestreo desde 5.000 Hz hasta los 44.100 Hz, pero no esta posibilitado para grabar con resoluciones de 16 bits.

### **8.2.3 Mr. Sound FX de Prosonus**

Este es una paquete muy singular porque en el se han grabado varios efectos de sonido muy famosos. Y es que unos de los personajes de la "LOCA ACADEMIA DE POLICIA", Michael Winslow el cadete que imitaba sonidos, grabo para su distribución más de 150 diferentes sonidos.

Además este software permite asignar diferentes sonidos a eventos de Windows como ejecución de un programa desplazamiento entre ventanas, o el minimizar o maximizar ventanas.

### **8.2.4 Multimedia Toolkit de Voyetra Technologies**

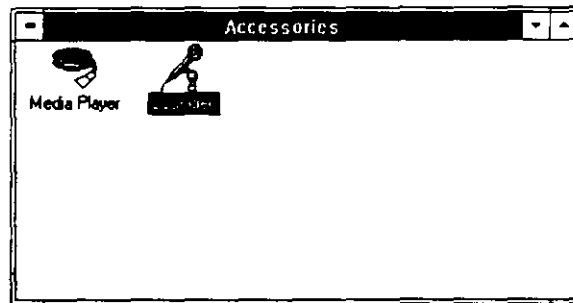
En este software se han integrado una serie de herramientas muy potentes tanto para DOS como para Windows y funciona únicamente para la tarjeta de sonido Sound Blaster. Algunas de las utilidades que este paquete incluye son :

- **Windat:** Que es un grabador de audio digital equivalente al soundole de la Sound Blaster.
  - **Windows JukeBox:** Que permite recolectar una serie de pistas musicales tanto \*.mid \*.wav \*.rol etc, y estas pistas van reproduciendocce como si se tratase de una sinfonola digital.
  - **Sound Script:** Es un programador de guiones multimedia para DOS que pueden generar presentaciones combinando animaciones y sonido digital.
- Además con la adquisición de esta herramienta, el Multimedia Tool Kit incluye 10 archivos MIDI y 10 archivos de audio digital.

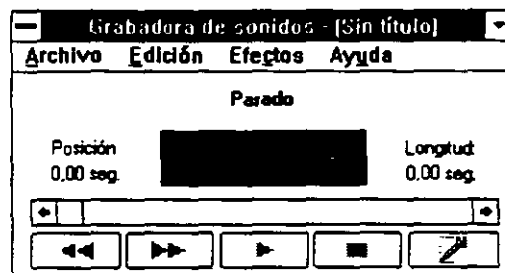
### 8.3 SOUND RECORD DE WINDOWS

Actualmente en el mercado existen varias herramientas de desarrollo para la grabación, edición, y reproducción de audio digital. Las más conocidas son : Sound Blaster, Media Visión, Audio Shop, Audio Track, etc.

Nosotros desarrollaremos la grabación de una señal digital de audio por medio de la grabadora de sonidos de Windows. Windows 3.1 proporciona el programa Sound Recorder que se utiliza para grabar sonidos por medio de los puertos de la tarjeta de sonido. Para empezar haga doble click sobre la ventana de accesorios mostrada a continuación:



Haga doble click sobre el icono de Sound Recorder. La siguiente figura muestra el panel de operación de la ventana Sound Recorder :



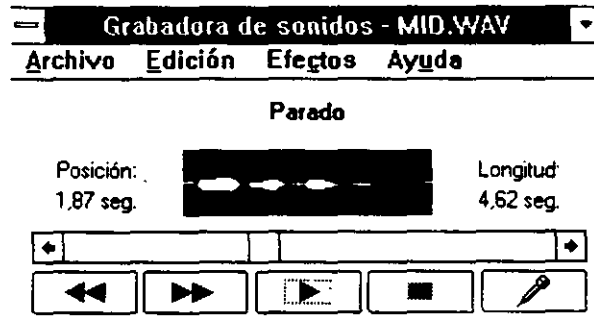
La siguiente tabla describe los botones que aparecen dentro de la ventana Sound Recorder :

| BOTON DE GRABACION | FUNCION   |
|--------------------|---|
| <<                 | Regresa el archivo de sonido al inicio          |
| >>                 | Adelanta un sonido                              |
| >                  | Reproduce el archivo de sonido actual           |
| []                 | Detiene la grabación o reproducción del archivo |
| MICROFONO          | Empieza a grabar                                |

El pequeño cuadro oscuro le permite ver la onda de sonido. La línea verde que aparece a la mitad de la caja es la línea base de la onda. El cuadro POSICION que se utiliza cuando se editan o mezclan archivos de sonido, le indica la posición actual dentro del archivo. El cuadro LENGTH indica cuanta información tiene grabada.

### GRABACION DE UN ARCHIVO DE SONIDO DIGITAL

Para empezar debe encender su micrófono y hacer doble click en el botón record. Los contadores empiezan a incrementarse, y el cuadro deslizante empieza a moverse de izquierda a derecha en la barra de desplazamiento. Conforme habla al micrófono, las ondas de sonido se despliegan dentro de la ventana como se muestra a continuación.

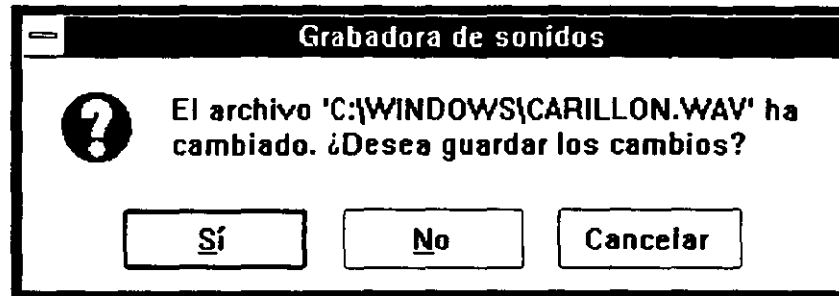


Para terminar ésta grabación, haga click sobre el botón STOP. Para reproducir su grabación, haga click sobre el botón REWIND. Observe la posición del archivo del contador POSICION, así como la localización del cuadro de desplazamiento en la barra de desplazamiento horizontal. Ahora haga click sobre el botón Play. Mientras se reproduce la grabación, se pueden observar las ondas sonoras asociadas a este sonido. Para finalizar ésta reproducción, haga click en el botón STOP.

## ELIMINAR UN ARCHIVO DE SONIDO DIGITAL

Cuando deseamos eliminar una grabación, ya sea porque está no reúne los requisitos indispensables o porque fue errónea, podemos grabar sobre ella simplemente regresándonos a la posición inicial de la grabación, o terminando esa sesión y no grabando los cambios hechos al archivo.

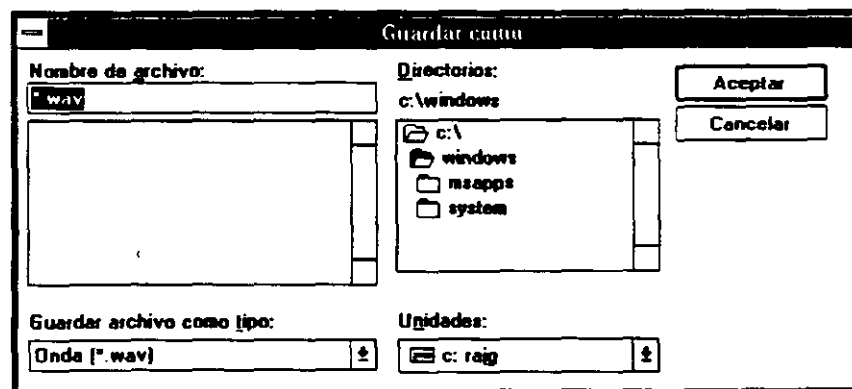
Cuando se requiera eliminar la grabación y empezar de nuevo, seleccione el menú FILE de Sound Recorder y elija la opción nueva. Sound recorder desplegará un cuadro de diálogo como el siguiente :



Cuando le pregunta si quiere grabar o eliminar la grabación, simplemente seleccione la opción NO para eliminar la grabación.

## GUARDANDO LA GRABACION EN UN ARCHIVO \*.WAV

Después de haber hecho la grabación habrá que guardarla en un archivo con el formato WAV. Una vez guardado este archivo, se podrá utilizar en diferentes presentaciones multimedia que cuenten con la capacidad de reproducir archivos WAV Para guardar el archivo, seleccione el menú FILE y elija la opción SAVE AS. Sound Recorder desplegará el siguiente cuadro de diálogo :



Escriba el nombre del nuevo archivo. No olvide especificar la ruta apropiada para el almacenamiento. Seleccione la opción OK.

## EFFECTOS DE SONIDO ESPECIALES

Algunas tarjetas de sonido, incluyen todo el software necesario para realizar la edición y la manipulación de los archivos de sonido.

Utilizaremos la grabadora de sonidos de Windows para conocer algunos de los efectos de sonido para archivo digitalizados. Primero seleccione un archivo por medio del menú FILE y con la opción OPEN. Para ello usted debe tener en su lista de archivos un archivo de música de fondo y un archivo de voz que usted previamente ya grabó y digitalizó. Escriba el nombre del archivo de voz y elija OK.

Cuando se despliegue el panel de control de la grabadora de sonidos de Windows, reproduzca este archivo utilizando el botón PLAY.

Anteriormente se explicó que la amplitud de la onda de sonido determina su volumen. Sound Recorder permite controlar el volumen del archivo de sonido. Seleccione el menú EFECTOS de Sound Recorder y elija si sube el volumen con la opción SUBIR VOLUMEN o si lo baja con la opción BAJAR VOLUMEN

Para cambiar la velocidad del archivo digital, seleccione el menú EFECTOS y elija aumentar la velocidad con la opción AUMENTAR VELOCIDAD o disminuir la velocidad con la opción DISMINUIR VELOCIDAD.

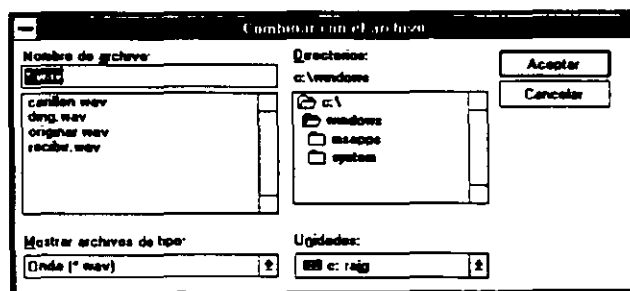
Para agregarle eco al archivo digitalizado, seleccione el menú EFECTOS y la opción AGREGAR ECO, el archivo cambiará considerablemente agregando una sensación de profundidad y esto hace que el sonido parezca proyectado desde una montaña o una cueva.

Para reproducir un sonido al revés, seleccione el menú EFECTOS y la opción INVERSO. El sonido será reproducido por la grabadora de sonido de manera inversa.

## REALIZANDO UNA MEZCLA DE DOS ARCHIVOS DE SONIDO

Realizar una mezcla de sonido es simplemente hacer que dos archivos de sonido digital sean reproducidos al mismo tiempo. Si se está creando un archivo de sonido digital para una presentación, con un micrófono se podrá realizar esta grabación y posteriormente se podrá combinar con un archivo previamente grabado.

Para mezclar dos archivos de sonido con la grabadora de sonidos de Windows, cargue un archivo de sonido digital. Seleccione el menú EDIT y con la opción de MEZCLAR DOS ARCHIVOS DE SONIDO se desplegará el siguiente cuadro de diálogo:



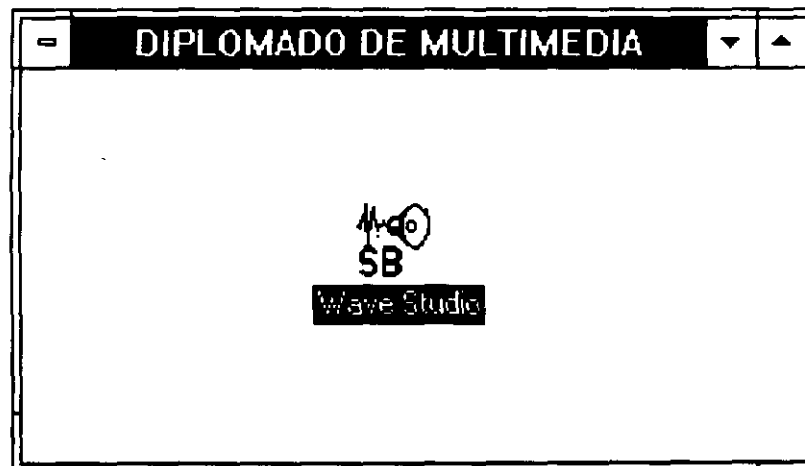
Elija el archivo de música de fondo y asigne OK. Después de contar con los dos archivos a mezclar, haga click en play y escuche el resultado. Deberá escuchar en el primer plano la música de fondo y en el segundo plano la voz digitalizada.

### **EDICION DE UN ARCHIVO DE SONIDO**

Si es grabado un sonido utilizando un micrófono, lo más probable es que se experimente un periodo de tiempo antes de que sea escuchado, para ello la grabadora de sonido de Windows proporciona un método de edición. Para eliminar las partes no deseadas de la grabación, reproduzca el sonido para la posición deseada o utilice la caja de desplazamiento. Después, seleccione las opciones del menú EDIT etiquetadas como ELIMINAR ANTES DE LA POSICION INICIAL ó ELIMINANDO DESPUÉS DE LA POSICION ACTUAL, para eliminar ese fragmento de sonido. Utilizando estas dos opciones, puede reducir su archivo de sonido a solamente las secciones que contiene el sonido deseado.

## **8.4 INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA WAVESTUDIO**

En la actualidad la edición profesional de señales de audio, ocupa un lugar preponderante en la realización de grandes proyectos de multimedia. Por eso se han desarrollado varios sistemas de edición de audio por computadora, casi con la calidad de broadcast.



Algunas de estas herramientas se integran junto con las tarjetas de digitalización de audio. Esto por ejemplo en el caso de las tarjetas Sound Blaster donde en la compra de una tarjeta, también se entregan una serie de programas para manipular las señales digitalizadas. Uno de estos programas es Wavestudio.

# WAVE STUDIO

## CREATIVE

### Version 1.1

Developed by Nigel Tan. Creative Technology 1992. All rights reserved.  
Supporting Team: BoonKee, Lee TS, Sim AS, Sim JS & Vince.

Wavestudio es una utilidad que permite grabar audio digital y además sobresale en la generación de efectos especiales como eco, fade in, fade out, mezcla de pistas etc. Wavestudio permite grabar reproducir y modificar señales de audio digitalizadas de 8 y 16 bits.

Otra característica importante del Wavestudio es que se pueden tener varias pistas de audio abiertas al mismo tiempo, y entre ellas se pueden realizar operaciones de cortar, copiar, pegar, etc mediante el portapapeles.

### **8.4.1 Requisitos del sistema**

Antes de mencionar los requisitos mínimos para la ejecución de este sistema, quiero mencionar que este programa realiza una poderosa gestión de memoria la cual evita el engorroso proceso de copiar al disco al momento que se realizan los cálculos en las transformaciones de las pistas de audio.

Algunos de los requisitos básicos para el manejo de este sistema son :

- Memoria mínima 8 Mbytes.
- Disco duro mínimo de 80 Mbytes ( ó en función del tamaño de las pistas a grabar).
- Tarjeta de sonido Sound Blaster (con algunas tarjetas compatibles este software no funciona).



# 9

## MANIPULACIÓN DE AUDIO EN EL PAQUETE

Para arrancar la utilidad del Wavestudio solo se pulsa dos veces el ratón en el grupo de programas de la Sound Blaster sobre el icono Wavestudio.

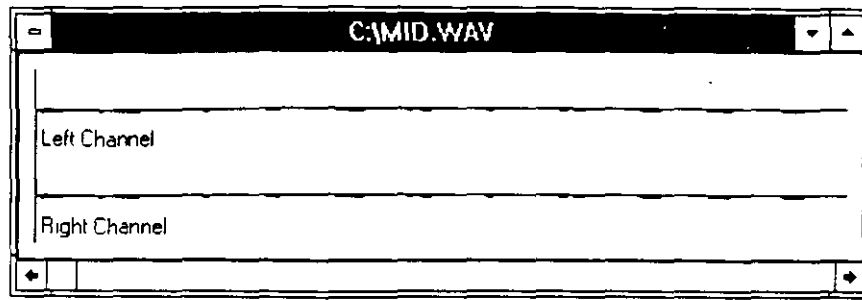
Al iniciar el programa se muestra una pantalla en la que se pueden observar 4 áreas principales:

- Barra de estado
- Ventana de edición
- Ventana de previsualización
- Barra de botones

**Barra de estado:** La barra de estado se presenta en la parte inferior de la pantalla y esta dividida en 5 partes que a continuación describiré. En la barra de estado en la parte izquierda se encuentra el nombre del archivo que en este momento esta abierto, o si se tienen más de una pista abierta, el archivo actual. junto a este dato se encuentra el tiempo total de la grabación dividida en horas:minutos:segundos Posteriormente se puede observar el tipo de muestra . Esto es si la grabación fue hecha en monoaural o en stereo y la resolución de grabación ( esta puede ser de 8,16 o 32 bits). Enseguida viene un apartado donde se establece la frecuencia de muestreo, esto es el número de muestras que se toman por segundo. Finalmente se presenta un cuadro donde se puede observar el tamaño que ocupa el archivo actualmente y esta predefinido en Kbytes.

|                       |           |                 |          |             |
|-----------------------|-----------|-----------------|----------|-------------|
| Sound file C:\MID.WAV | 4 62 sec. | Stereo: 16 bits | 22050 Hz | 398 K bytes |
|-----------------------|-----------|-----------------|----------|-------------|

**Ventana de edición:** En la ventana de edición se pueden observar las múltiples acciones y transformaciones que se le realizan a la onda además de observar los resultados de la operación de edición. Para el Wavestudio una selección es pulsar el botón del ratón y arrastrarlo hasta el punto deseado. Este segmento de audio digital, puede incluir desde unas cuantas muestras hasta miles de ellas. Después de tener este segmento se puede manipular con diversas ordenes de edición como por ejemplo copiar, cortar, pegar, etc. También en la ventana de edición se puede observar un elemento verdaderamente importante que es el cursor de sonido, es esa barra vertical que se encuentra sobre la onda del archivo de audio digital. Esta onda significa que a partir de la posición en la que se encuentre será tomado el segmento de audio digital ya sea recorriendo el mouse a la derecha o hacia la izquierda.



**Ventana de previsualización:** Esta ventana de previsualización se encuentra entre la barra de estado y la ventana de edición. En esta se encuentra una imagen completa de la pista de audio digital que actualmente se encuentra en tratamiento. Cuando el cursor del ratón pasea sobre esta ventana, se transforma en una pequeña lupa miniatura, la cual indica que si se realiza una operación de click y arrastre como la mencionada anteriormente será seleccionado un segmento de la pista de audio digital. Además cuando una pista se encuentra reproduciéndose sobre la ventana de previsualización se va recorriendo una línea amarilla la cual indica la posición en la que la pista de audio digital se encuentra.



**Barra de botones:** La barra de botones del Wavestudio es muy parecida a las barras de herramientas de otras aplicaciones de Windows y esta formada por 8 botones y 3 cuadros deslizables. El primer botón corresponde a la acción de abrir una nueva ventana de edición, esto es que si ya estoy trabajando con alguna pista de audio podría simplemente oprimir ese botón y me aparecería una nueva pista de audio pero en blanco con la cual yo podría colocar los resultados de procesar efectos especiales y con el portapapeles realizar una operación copiar y pegar. El segundo botón es para abrir un archivo de audio digital que se encuentre grabado en el disco duro. El tercer botón me permite salvar el archivo de audio digital. Del cuarto al séptimo botón se presentan las funciones comunes a una grabadora de audio analógica que son play, stop, pausa y grabación. El octavo botón esta estrechamente relacionado con el mixer de audio y accediendo a este se pueden controlar los niveles de grabación.



Start    Size    Zoom

Posteriormente se muestran los cuadros de comienzo y tamaño, los cuales indican en el primer caso la posición exacta del cursor de sonido del Wavestudio y en el segundo caso la cantidad de bytes que ocupa la selección. El tercer cuadro deslizable indica el aumento de la onda en la ventana de edición que se compara directamente con el tamaño de la onda en la ventana de previsualización. Cabe mencionar que para poder observar la onda completa en la ventana de edición es necesario dar un zoom de 36 en el cuadro del zoom. Esto es que por cada 36 datos solo aparecerá uno en la ventana de edición. Para poder ver el valor de cada muestra individual en la ventana de edición es necesario dar un valor de 1 en el cuadro de zoom.

Para un manejo más dinámico del Wavestudio, se generó el menú de acceso rápido. Este funciona al pulsar el botón derecho del mouse sobre la ventana de edición.

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| <b><u>P</u>lay</b>               | <b>Alt+P</b> |
| <b><u>M</u>ixer</b>              | <b>Alt+M</b> |
| <b><u>F</u>it Wave In Window</b> |              |
| <b><u>A</u>ctual Size</b>        |              |
| <b><u>C</u>ursor Position</b>    |              |
| <b><u>N</u>ew</b>                |              |
| <b><u>O</u>pen...</b>            | <b>Alt+O</b> |

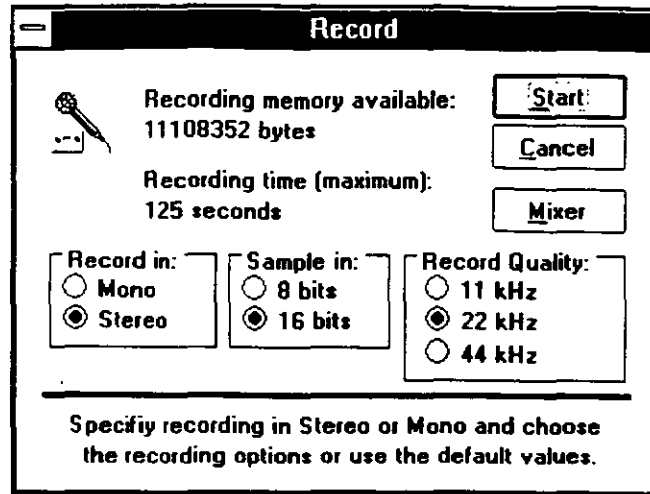
En este menú se podrán encontrar funciones como crear una nueva pista de audio, abrir un archivo ya grabado, etc.

## 9.1 PRINCIPALES FUNCIONES DE WAVESTUDIO

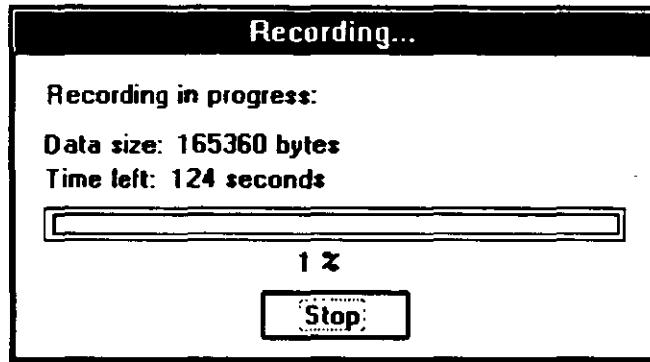
Wavestudio esta dotado de funciones y efectos de audio. A continuación mostramos algunas de las principales. Además se hace referencia con mucho énfasis a la edición de la pista de audio, ya que esto implicará que se hará referencia a otros conocimientos no necesariamente de computo, es decir, se aplican conocimientos de áreas de comunicaciones.

### 9.1.1 Como grabar una pista de audio

Si trabajamos con una tarjeta SB16 se recomienda que cuando grabemos música, definamos las propiedades como : stereo, 16 bits y 22 kHz.



Para iniciar la grabación tan solo basta pulsar el botón de Start y se presentará la ventana de Record :



En esta ventana podemos observar el tamaño del archivo que se va generando, el tiempo de la grabación y una línea desplazable que indica el porcentaje de espacio en disco que se esta consumiendo. Ahora ya estamos en posibilidades de iniciar una sesión en Wavestudio

Para grabar una pista de audio, se pueden emplear varias fuentes de sonido, es decir el medio por el cual el sonido se generará. Por ejemplo un medio muy común es un micrófono, que conectado correctamente a la tarjeta de sonido, hará uso del chip procesador de señal de audio digital, con ello la señal que entre a la tarjeta será manipulada por nosotros en un archivo con la extensión \*.wav.

Antes de iniciar la grabación cabe mencionar que las diferentes arquitecturas de las tarjetas Sound Blaster requieren configuraciones diferentes, pero en el caso más general los pasos descritos aquí son básicamente los mismo con algunas pequeñas adecuaciones en función del modelo de tarjeta.

Para grabar se deben establecer los parámetros de entrada de la señal. Para ello se pulsa el botón del mixer de audio en la barra de botones. Esto nos permite

ejecutar la utilidad del mezclador de audio de la serie Sound Blaster. Posteriormente procedemos a seleccionar Setting y después Recording.

En este momento se abre el control de grabación donde podemos elegir la fuente de entrada para grabación tanto para el canal derecho como el izquierdo, además en la consola podemos variar los niveles de entrada tanto para el MIDI, CD, LIN, y MIC.

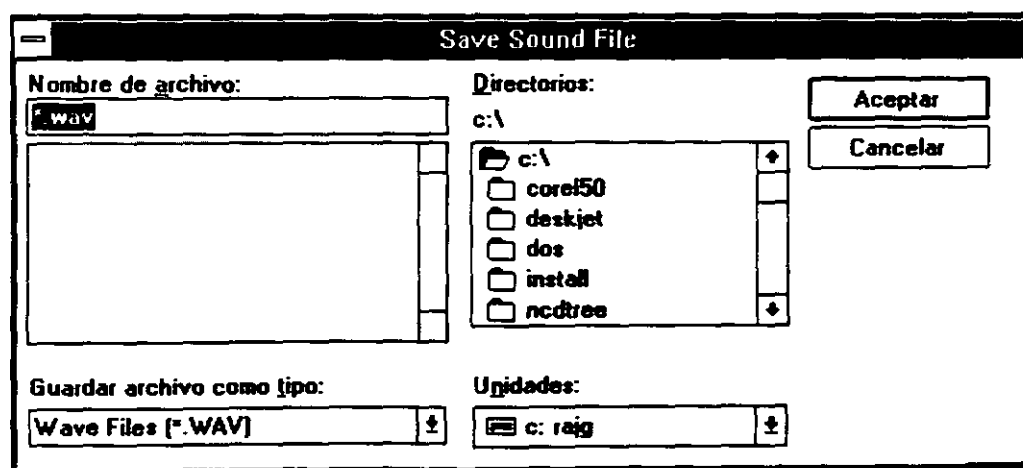
Ya que hemos definido correctamente los niveles de entrada, podemos pulsar el botón de grabación de la barra de botones e inmediatamente después se nos presenta el cuadro de dialogo de grabación. En este cuadro debemos definir las características de la grabación, es decir, si la grabación será mono o stereo, el tamaño de la muestra, y la frecuencia de muestreo.

Como se menciona anteriormente es recomendable que la grabación de una fuente como micrófono sea en mono, 8 bits, y 11 kHz. Esto nos permitirá un ahorro realmente significativo en el almacenamiento

Para finalizar la grabación basta con pulsar el botón de Stop. Si la memoria RAM esta agotada, automáticamente parará la grabación. Cabe señalar que Wavestudio realiza todas sus operaciones en la memoria RAM por ello debe tenerse cuidado en no consumirse toda la memoria disponible. Si esto ocurre la ejecución del programa será demasiado lento.

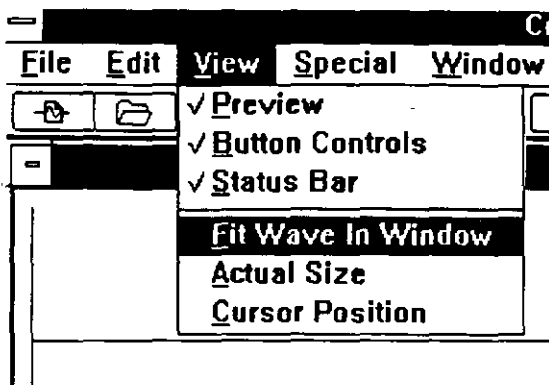
Si fuera necesario grabar más del tiempo que se permite, habrá que modificar las características de la grabación, es decir varias la frecuencia de muestreo por una más baja.

Una vez terminada la grabación se presenta el cuadro de dialogo para guardar archivos. Aquí deberá especificarse el nombre del archivo.



### 9.1.2 Visualización de la onda completa

Ya generado el archivo de audio digital, no se ve mucho en la ventana de edición, esto es porque el valor por default en el Zoom es 1 y únicamente se verá un pedazo irreconocible de bytes. para poder observar todo el archivo la ventana de edición es necesario el menú VIEW, FIT WAVE IN WINDOW.



### 9.1.3 Reproducción de la pista de audio

Ahora ya podremos escuchar la pista de audio digital tan solo pulsando el botón de play de la barra de botones o pulsando Alt-P. Si la grabación fue realizada en STEREO se debe acceder al MIXER y configurar adecuadamente esta opción. Si solo se desea reproducir un segmento de la pista de audio digital, basta con posicionar el cursor del ratón sobre la ventana de edición o sobre la de visualización. Posteriormente se pulsa el botón izquierdo del mouse a partir de donde iniciará la grabación y se arrastra hasta la posición final de la misma. Ahora ya se tiene seleccionado solo un segmento de la pista, para escucharlo basta con repetir el proceso de reproducción descrito anteriormente.

### 9.1.4 Edición de la pista de audio

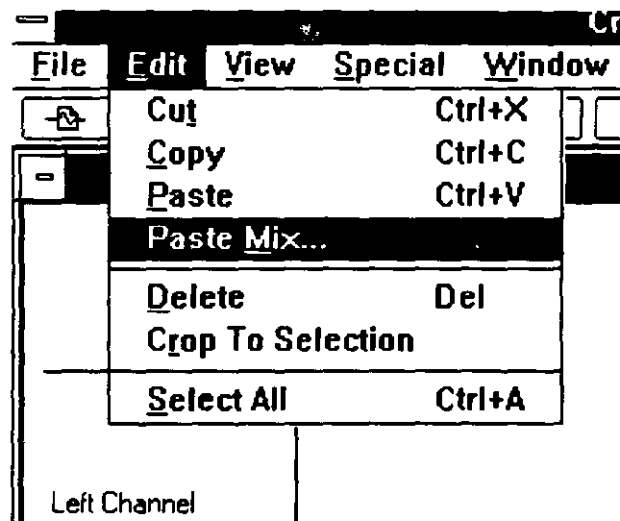
El verdadero uso de un programa de manipulación de audio es la creación de pistas de audio digital con alta fidelidad y verdadera presencia. Para ello la edición de las pistas es fácil y cómoda. Para empezar debe tenerse un cierto nivel de abstracción porque sin duda cualquier resultado final en la creación de una pista original, debe ser imaginada casi en su totalidad. Por ejemplo si yo imagino una caravana de indios en el viejo oeste que van detrás de una vieja carreta, en ese segmento de sonido puedo identificar diferentes fuentes que originan el sonido en su conjunto : para empezar puedo escuchar la cabalgata furiosa de los caballos al golpear el piso y algún rechinado de herradura al pegar en una piedra. También pude escuchar el sonido clásico de los indios Hu-hu-hu-hu- hu!, pero lo más importante es que unos segundos antes escuché la vieja carreta que paso

velozmente frente de mí y parte de lo que oí fue: el trote de dos viejos caballos seguidos por la tracción de las dos viejas ruedas traseras. Además oí gritar a dos mujeres que entre sus desgarradores gritos decían "ya vienen...ya vienen".

Este pequeño segmento de audio esta lleno de colorido y sin duda llevo mucho tiempo en su elaboración. Se mezcló de un viejo disco L.P. aquellos efectos como el golpe de un martillo contra una base metálica para simular el rechinado de herradura al pegar en una piedra, el roce de una llanta mecánica de la rueda de la fortuna para simular el movimiento de las viejas ruedas de la carreta. De un nuevo Compact Disc se extrajo el galope de los caballos, los gritos de las mujeres dentro de la carreta y el clásico grito de los indios.

Así, la edición de una pista de audio digital va más allá de poner los clásicos ruidos de bombas, o de los juegos electrónicos de la década pasada.

Una gran ventaja y facilidad que proporciona el Wavestudio es que se maneja su propio portapapeles para realizar la edición, con las ordenes : PASTE, PASTE MIX, DELETE, CROP TO SELECTION, SELECT ALL.



**PASTE:** Permite copiar (pegar) selecciones de una ventana a otra por medio de su portapapeles. Esta operación tiene dos variantes : Si se ha marcado una selección PASTE reemplazará está sección. Si solo se coloco el cursor de sonido en algún punto determinado, paste pegará en ese punto el contenido del portapapeles y recorrerá el resto de la pista de audio digital a la derecha.

**PASTE MIX:** Combina el contenido del portapapeles de Wavestudio con el de la ventana de destino.

**DELETE:** Borra la porción de la onda seleccionada.

**CROP TO SELECTION:** Esta orden elimina todo lo que no se encuentre seleccionado.

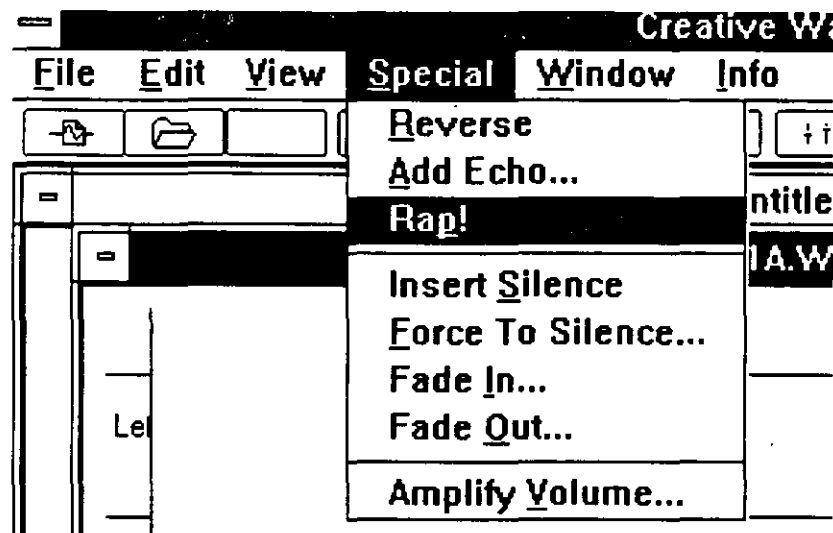
**SELECT ALL:** Selecciona todo lo que exista en la ventana.

En la siguiente sección se hablará de tan solo algunos efectos especiales que pueden darle vida a una pista de audio digital.

### 9.1.5 Efectos especiales

En función de las necesidades de nuestras pistas de audio digital, podremos utilizar los efectos especiales que a continuación se presentan :

- REVERSE : En este efecto especial la pista de audio digital se "voltea" es decir, los datos del principio se colocan al final y los datos del final son los primeros en reproducirse.



- ADD ECHO : Con este efecto se puede agregar eco y además efecto de reverberación. La cantidad de eco y reverberación puede también definirse.

- RAPI : Con RAPI, la selección previamente realizada es colocada inmediatamente a la derecha de la misma.

- INSERT SILENCE : Con esta orden se pueden insertar silencios que son verdaderamente útiles cuando se desea separar frases o pequeñas secuencias de voz.

- FORCE TO SILENCE : Esta orden nos permite eliminar ruidos o sonidos desagradables. Silencia el segmento seleccionado.

- FADE IN: Fade In incrementa de manera gradual el nivel de volumen de la señal seleccionada.

- FADE OUT: Fade Out decrementa de manera gradual el nivel de volumen de la señal seleccionada.

- AMPLIFY VOLUME : Esta orden permite incrementar el volumen de la pista de audio digital.



## 9.2 CREACIÓN DE UNA PISTA DE AUDIO

En esta sección se creará una pista de audio digital empleando los efectos especiales de Wavestudio.

### 9.2.1 Planeación de lo que se quiere oír

La intención fundamental de este ejercicio es grabar una pista de audio digital que nos de la sensación de que estamos en un gran cañón y que cuando gritamos nuestra voz rebota entre dos paredes de este. Además del efecto en si, emplearemos los dos canales de salida de la tarjeta Sound Blaster para simular las paredes del cañón. Esto lo vamos a lograr haciendo que primero se reproduzca la señal en un canal de salida y un tiempo específico después se reproduzca en el otro canal

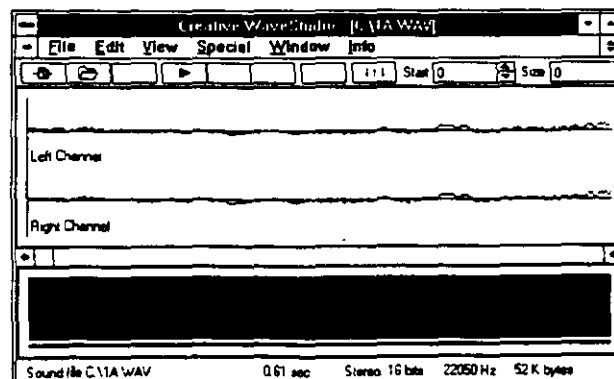
### 9.2.2 Conjunción de los diferentes elementos que intervienen en la pista

En esta pista de audio digital solamente interviene una pista de audio que es la voz que rebota en las paredes del cañón. Esta pista es utilizada en dos ocasiones. La primera cuando se reproduce en un canal de salida y la segunda corresponde al segundo canal. A esta pista de audio se le da un tratamiento especial en el eco de entrada y salida y esto es lo que verdaderamente da la sensación de un rebote en las paredes del cañón

### 9.2.3 Grabación de las diferentes pistas

Para grabar la pista de audio se deben seguir los pasos descritos en el apartado 9.1.1 tomando en cuenta las siguientes consideraciones :

- 1.- Como el efecto deseado es simular un cañón y el eco que se produce en sus paredes, es necesario que la grabación se realice en stereo.
- 2.- La resolución de la señal puede ser definida a 16 bytes ya que solo se trata de una pequeña prueba y lo que se va a grabar es muy corto.
- 3.- Solamente se grabará una frase y esta es "holaaaa".



### 9.2.4 Mezcla final

Ahora que se ha grabado esta pista de audio, se debe definir un punto muy importante para lograr este efecto. El tiempo de reverberación debe ser de    segundo. para lograr esto en el cuadro de agregar eco se deberá especificar que el retardo (delay) sea de 500 milisegundos.

A continuación se especifican los pasos a seguir para realizar esta mezcla :

- 1.- Ya que tenemos abierta la pista en la ventana de edición, procedemos a insertarle una serie de espacios en blanco al final para que sea en ese sitio donde el eco pueda repetir la señal hasta que su fuerza termine. La forma más sencilla de generar estos espacios en blanco es insertar al final de la pista el contenido del portapapeles al que previamente le colocamos ese espacio en blanco producto de una grabación sin fuente de entrada.
- 2.- En seguida debemos seleccionar toda la pista y agregarle eco. Para ello cuando se nos presente el cuadro de agregar eco deberemos de agregar una magnitud del 50 % y un retardo de 500 milisegundos .
- 3.- Ahora seleccionamos el eco de toda la pista y la guardamos en el portapapeles.
- 4.- El canal izquierdo de nuestra tarjeta de sonido representara la pared del cañón más cercana a nosotros mientras que la otra pared es representada por el canal derecho. Con esto deberemos dejar que el primer rebote de la señal ocurra en el canal izquierdo con lo que todo sonido en el canal derecho debe ser eliminado para lograr esto debemos utilizar Force to Silence y aplicarlo únicamente a la señal del canal derecho. Si reproducimos en este momento la pista solo escucharemos en un canal, el izquierdo, la señal mencionada.
- 5.- Si observamos la ventana de edición podremos observar que las ondas de la pista solo están en el canal izquierdo. debemos posicionar el cursor justo después de que la señal del canal izquierdo termina y ahora realizar un Paste Mix únicamente en el canal derecho y ahora si observamos que en los dos canales ya existen señales de audio que están una detrás de la otra. Cuando reproduzcamos esta pista, podremos cerrar los ojos y entonces imaginar que de un lado del Cañón del Colorado estamos nosotros y del otro están nuestros amigos. Entonces nosotros les gritamos a ellos "Hola" y se escucha el rebote en la pared del cañón que está frente a nosotros y un momento después se vuelve a escuchar el "Hola" pero con un nivel un poco más bajo de volumen en la pared que esta justo debajo de nosotros.

